Das Pronotum
und die
Patagia der Lepidopteren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
genehmigt von der philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Hildegard Schultz
aus Crivitz, Mecklenburg.

Tag der Promotion: 21. Januar 1914.

(Sonderdruck aus der Deutschen Entomolog. Zeitschr. Heft I, 1914.)

Altenburg, S.-A.
Druck von Oskar Bonde.
1914.

Das Pronotum
und die
Patagia der Lepidopteren.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
genehmigt von der philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Hildegard Schultz
aus Crivitz, Mecklenburg.

Tag der Promotion: 21. Januar 1914.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Altenburg, S.-A.
Druck von Oskar Bonde.
1914.

Referenten:

Professor Dr. F. E. Schulze.
Professor Dr. Branca.

Sonderdruck aus der Deutschen Entomologischen Zeitschrift
Heft I, 1914, Seite 17—42.

Meiner Mutter.

Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

Von **Hildegard Schultz.**

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Berlin.

Mit 11 Tafeln und 2 Textfiguren.

Einleitung.

Bei der näheren Betrachtung des vorderen Brustringes (Prothorax) eines Schmetterlings fällt auf der Rückenseite ein kragenförmiges Gebilde auf, das dicht mit langen Schuppen oder Haaren bedeckt ist. Es ist besonders bei den Noctuiden auffällig, weil es hier zuweilen abweichend von dem übrigen Brustteil gefärbt ist und wird gewöhnlich als Collare bezeichnet. Werden die Schuppen entfernt, so läfst sich erkennen, dafs es sich nicht um ein einheitliches Gebilde handelt, sondern dafs es aus zwei getrennten Chitinblasen besteht, welche dem Rücken zu beiden Seiten der Mediane aufsitzen. Am häufigsten sind sie in der Form einer konkav-konvexen Schuppe, die dem Rückenteil (Notum) des Vorderbrustrings aufliegt und willkürlich aufgerichtet werden kann, so dafs das Bild eines gesträubten Halskragens entsteht, weil die Grenze der beiden Gebilde durch Haare verdeckt wird. Man bezeichnet sie mit dem Namen Patagia (sing. Patagium)[1]. Häufig findet man in der Literatur die Bezeichnung Patagiae, sing. Patagia, doch ist letztere Bezeichnung nicht korrekt, weil Kirby, der das Wort in die Literatur einführte, bei seiner Beschreibung das Wort grammatisch richtig als Neutrum gebrauchte. Häufig sind die Patagia mit anderen Gebilden verwechselt worden, die am zweiten Brustring sitzen und als Tegulae bezeichnet werden. Wenn in der älteren Literatur Patagia erwähnt werden, so ist jedesmal zu untersuchen, ob der Autor nicht von den Tegulae spricht, was gewöhnlich der Fall ist. Auch neuere Autoren, wie Scudder, Comstock und Packard bezeichnen die Tegulae als Patagia.

Der erste, welcher sich über die Patagia äufserte, war J. Chabrier in seinem Essay sur le vol des insectes, 1822, p. 374. Er fand bei Tagschmetterlingen (papillons) und Schwärmern „deux grosses vessies semi-écailleuses couvertes de poils, pleines de liquide et d'air, et susceptibles de s'affaisser et de s'enfler alternativement". Einen Namen gab er ihnen nicht. Da er seitlich von ihnen ein Stigma fand, hielt er es für möglich, dafs

---

[1]) „*Παταγεῖον, τό,* ein goldener Streifen, Ansatz, Überschlag am Weiberkleide, lateinisch patagium." Pape.

sie mit diesem zusammen ein „organe de bourdonnement“ darstellten. Zu dieser eigenartigen Ansicht kam er vielleicht, weil er gerade *Macroglossa stellatarum*, einen geräuschvoll fliegenden Schwärmer untersuchte. Er bildete den Thorax dieses Schwärmers auch ab und zeichnete am zweiten Brustring die Tegulae in ihrer richtigen Lage.

1828 wurden die Patagia von Kirby (p. 537) wieder beschrieben und mit dem seitdem gültigen Namen belegt. Auch dieser Autor unterscheidet sie ausdrücklich von den Tegulae.

1832 sprach sich Burmeister im „Handbuch der Entomologie“ (v. 1 p. 85) über die Patagia aus. Er verwechselte sie aber mit den Tegulae. Wahrscheinlich hatte er versäumt, die Schuppen zu entfernen. So sah er am Prothorax als Collare nur eine einheitliche Platte und erklärte: „Das Organ, das Kirby Tegula benannt hat, ist einerlei mit seinem Patagium“, und infolge dieses Mifsverständnisses führt er die Patagia als Bestandteil des mittleren Brustringes an. Über den Rückenteil des vorderen Brustringes, das Pronotum, macht er folgende Angaben: „Die Gestalt eines Kragens gewinnt dieser Vorderrücken in der Ordnung der Schmetterlinge, wo er in Form einer dünnen Platte sich gegen den zweiten Brustring lehnt und dessen Anfang bildet. Hier wurde er auch, besonders wenn er mit anders gefärbten Haaren oder schmalen Schuppen bedeckt war, von den Schmetterlingsbeschreibern Halskragen (Collare) genannt. Seiner wahren Bedeutung nach ist er auch hier der Vorderrücken.“ Dafs dies Collare und Kirbys Patagia dasselbe seien, hatte er also nicht bemerkt.

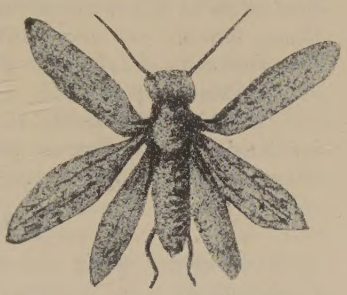
1870 untersuchte A. Speyer (p. 210) den Prothorax verschiedener Schmetterlinge daraufhin, ob die Kragenform des Vorderrückens überhaupt als charakteristisch für die Schmetterlinge gelten könne. Dabei fand er, dafs die verschiedensten Bildungen vorkommen, die durchaus von der bis dahin als typisch geltenden „Schuppenform“ abweichen. Ihre morphologische Deutung hat er aber nicht klar erkannt.

Unabhängig von den genannten Autoren fand Cholodkovsky (1886) die Patagia, von denen er annahm, dafs sie noch nicht bekannt seien, und bildete als Beispiel den ersten Brustring eines Spanners, *Geometra papilionaria*, ab. Er fafste die Patagia nicht als Bestandteil des Notums auf, sondern stellte sie so dar, als wenn sie zwischen dem Rückenteil und den Seitenteilen des Brustrings eingeschaltet wären und stellte aus diesen Lageverhältnissen die Hypothese auf, dafs die Patagia den Flügeln homolog und als rudimentäre Prothorakalflügel aufzufassen seien.

Daraufhin wurde ihm von Haase entgegengehalten, dafs sie

nur als sekundär entstandene Hautduplikatur anzusehen seien. Hierfür scheint ihm zu sprechen, dafs sie während des Raupenstadiums nicht existieren, sondern sich in Gestalt von zwei sich allmählich abschnürenden Hautfalten am Prothorax erst in den ersten Tagen des Chrysalidenstadiums entwickeln. Haase hat aber den morphologischen Fehler von Cholodkovsky nicht erkannt und ficht nur die theoretische Bedeutung an. So fühlte sich Cholodkovsky nicht überzeugt und erklärte, dafs er bei seiner Auffassung bleiben müsse.

Es schien eine Bestätigung der Hypothese von Cholodkovsky zu sein, als 1905 im Radomer Gouvernement in Rufsland eine Motte (*Gelechia distinctella*) mit 6 wohlentwickelten Flügeln gefunden wurde[1]). (Siehe nebenstehende Figur.) Es liefs sich denken, dafs hier ein Fall von Atavismus vorläge und dafs unter dem Einflusse unbekannter Faktoren an Stelle der Flügelrudimente am Prothorax ein Paar normaler Flügel zur Ausbildung gekommen sei. Nach der Untersuchung durch Tarnani wurde festgestellt, dafs die Patagia zwar fehlten, das überzählige Flügelpaar aber nicht am Prothorax entstanden war, sondern sich nach der Meinung Tarnanis durch Spaltung des zweiten Flügelpaares gebildet hatte. Das von Tarnani festgestellte Fehlen der Patagia bleibt dabei ja noch auffällig, doch möchte ich bezweifeln, dafs es bei einem so winzigen Tier mit ohnehin niedrigen Patagien (vergl. Fig. 21) ohne Zergliederung und mikroskopische Vergröfserung überhaupt festzustellen ist. Vielleicht ist nur der Haarbesatz schwächer als bei normalen Stücken gewesen.



In seinem 1883 erschienenen Handbuch „Einführung in die Kenntnis der Insekten“ spricht Kolbe über die dorsalen Anhänge am Prothorax der Lepidopteren (p. 242) und gibt eine Abbildung des ersten Brustringes einer Eule, *Agrotis pronuba*, die

---

[1]) Auf die sechsflügelige Motte wurde ich aufmerksam durch ein Sammelreferat von Pax, wo er berichtet: „Tarnani fand ein Männchen von *Gelechia distinctella* mit sechs Flügeln, dem die Patagia der Vorderbrust fehlten. Er erklärt diese Erscheinung für einen Fall von Atavismus.“ Es wird damit der Anschein erweckt, als ob an Stelle der Patagia als Rückschlagserscheinung Flügel aufgetreten wären. Wie aus obigen Angaben hervorgeht, handelt es sich aber hierbei um einen Irrtum des Referenten.

seither in eine Reihe von Handbüchern der Entomologie übergegangen ist. Offenbar beeinflufst von der Auffassung Cholodkovskys zeichnet er die Patagia so, als wären sie „zwischen dem Rückenschilde und den Seitenstücken desselben eingefügt".

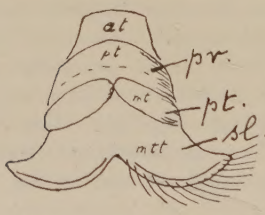
1889 beschrieb Scudder den Thorax eines Tagschmetterlings, *Anosia plexippus*, und machte dabei Angaben über die Patagia. Er gab ihnen den Namen „Prothoracic Lobes" und bildete sie auf Tafel 62 ab. (Die Bezeichnung Patagia wandte er auf die Tegulae an.)

1895 erschien eine Arbeit von M. H. Wellman über den Prothorax der Tagschmetterlinge „A Study on the Prothorax of Butterflies". Die Verfasserin, die übrigens auf keinerlei Literatur Bezug nimmt, gebraucht für Patagia den Scudderschen Ausdruck „Prothoracic lobes" und stellt für 30 untersuchte Arten vier verschiedene Typen auf.

1912 veröffentlichte P. Schulze Untersuchungen über den Prothorax von *Spilosoma luteum* in dem Aufsatz „Über Versondrüsen der Lepidopteren".

Terminologie.

Die gegenwärtig allgemein gebräuchliche Einteilung des Insektenthorax in 3 Brustringe, Pro-, Meso- und Metathorax stammt von Nitzsch (1818) und wurde von Audouin (1820) weiter durchgeführt. Er teilte jeden Brustring in den Rückenschild, Tergum, den Brustschild, Sternum, und die Seitenteile, Pleurae. Das Notum jedes Brustrings zerfällt wieder in 4 aufeinanderfolgende Teilstücke, Praescutum, Scutum, Scutellum und Postscutellum. In dieser Einteilung folgt ihm Mac Leay. Burmeister dagegen läfst die Vierteilung nicht für alle Ringe gelten; er behauptet, dafs der Rückenschild des Prothorax nur aus einem Stück besteht, das er Pronotum nennt. Auch Kolbe gibt an, dafs das Pronotum aus einem einzigen Stück bestehe, und Crampton (1908) stellt fest, dafs noch niemals ein Praescutum oder Postscutellum am Prothorax gefunden sei. Im Gegensatz zu Brooks, der das Pronotum einer Heuschrecke, *Acridium americanum*, mit den 4 Regionen abgebildet hatte, weist er nach, dafs die Gliederung in 4 aufeinanderfolgende Felder in diesem Falle sekundärer Natur sei.



Berlese (1909) läfst die Vierteilung auch für das Pronotum zu und gibt zur Illustration mehrere Beispiele, wie das Pronotum einer Libelle, *Aeschna grandis*, Fig. 175 (Textfigur).

Statt der Audouinschen Bezeichnungen gebraucht er aber die Ausdrücke Acro-, Pro-, Meso- und Metatergit, die nicht genau den Audouinschen Stücken entsprechen. Diese Ausdrucksweise kann deshalb leicht irreführend sein, weil man gewohnt ist, mit den Vorsilben Pro-, Meso-, und Meta- anzudeuten, dafs ein Skeletteil dem ersten, zweiten oder dritten Brustringe angehört.

Bei meinen Untersuchungen an Schmetterlingen trat immer eine deutliche Gliederung des Pronotums zutage, und zwar fanden sich, wenn ich das Pronotum einer Noctuide (Fig. 41) zugrunde lege, folgende Teile:

Rostral findet man eine kräftig chitinisierte Querlamelle (pr.). Sie verbindet die Pleuren bügelartig und entspricht in ihrer Lage dem Praescutum.

Dann folgen als Scutum die kräftigen, konkav-konvexen Patagia (pt.). Sie stofsen nicht in der Mediane aneinander, sondern bleiben durch ein eingeschobenes Stück, das Scutellum (sl.), getrennt. Wegen dieser Zerlegung und ihrer Ausbildung in transversaler Richtung ist es nicht ohne weiteres klar, dafs man sie als Homologa eines Tergits (als Tergit verstehe ich wie Berlese das Teilstück eines Tergums) auffassen darf und sie nicht als besondere Anhänge bezeichnen mufs, wie ältere Autoren wollten, oder gar als rudimentäre Prothoracalflügel, wie Cholodkovsky vorschlug. Für erstere Ansicht sprechen aber folgende Gründe:

1. Bei Formen, die als primitiv gelten, wie *Hepialus* (Fig. 5, 6), bilden die den Patagien entsprechenden Stücke ein Tergit, das nicht durch eingeschaltete Stücke getrennt ist.

2. Auch bei den anderen Brustringen sind die beiden Hälften des Scutum voneinander getrennt. Nach Kolbe ist es bei dem dritten Brustring die Regel, dafs das Scutum aus zwei Hälften besteht, die durch das dazwischenliegende Scutellum getrennt sind, was er durch eine Abbildung des grofsen Eichenbocks *(Cerambyx cerdo)* Fig. 151 illustriert. Beispiele für dieselben Verhältnisse am zweiten Brustring findet man bei Berlese, Tafel VI, wo bei *Scolia* und *Calliphora* Pro- und Metatergit (Praescutum und Scutellum) zusammenstofsen, während die Teilstücke des Mesotergits (Scutum) seitlich abgedrängt sind.

3. Auch andere Autoren fassen die Patagia als Rückenteil auf. Burmeister, der die wirklichen Patagia Collare nennt, sagt ausdrücklich (p. 85): „Seiner wahren Bedeutung nach ist es der Vorderrücken." Speyer gibt ebenfalls an, dafs der Rückenteil „aus zwei getrennten Hornplättchen besteht, das Pronotum also in zwei bewegliche Hälften zerfällt sei". Im Gegensatz zu diesen Autoren, welche die Patagia mit dem ganzen Pronotum identifizieren, setzen Scudder und ihm folgend M. H. Wellman die

Patagia mit dem Scutum der anderen Brustringe gleich, und Berlese hält es danach für erwiesen, dafs die Patagia Ausstülpungen des „Mesotergits", also des Scutums, seien.

4. Cholodkovsky war zu seiner Ansicht dadurch verleitet, dafs er das Praescutum für die Pleuren und das Scutellum für das Pronotum hielt. Dadurch wird aber die Grundlage für seine Ansicht, nämlich die Lage der Patagia zwischen Pleuren und Notum hinfällig.

Als weiteres drittes Stück folgt das Scutellum (sl.), das dem Praescutum angewachsen sein kann oder in gelenkiger Verbindung mit ihm steht. Von Speyer wurde es als „sattelförmiges Mittelstück" erwähnt. Es bedeckt nicht die ganze Breite des Rückens, sondern stellt ein ungefähr rautenförmiges Plättchen dar, das in der Regel breiter als lang ist.

Vom Scutellum gliedert sich gewöhnlich noch ein schmales, langes Stück, das Postscutellum (po) ab, welches an das Praescutum des folgenden Brustringes grenzt.

Seitlich vom Scutellum und Postscutellum ist das Pronotum häutig ausgebildet. Diese Haut kann stellenweise noch besonders stark chitinisiert sein und Ausstülpungen zeigen, die wieder den Eindruck von Patagien machen (Beisp. Fig. 8, 62, 63, 66). Für solche Ausstülpungen möchte ich den Namen Parapatagia (pp.) vorschlagen.

Um die Hauptformen der Patagia zu charakterisieren, möchte ich vier Haupttypen aufstellen.

1. Patagia mit breiter Basis
   a) nicht abgeflacht, schwach aufgewölbt mit kreisförmiger oder ellipsoider Anheftungszone: Blasenförmig oder (wenn länglich) wulstförmig. Beispiel Fig. 5, 16, 18, 21, 64, 70);
   b) transversal abgeflacht, stark aufgewölbt: Taschenförmig. Beispiel Fig. 31—36, 86—93.
2. Patagia mit verengter Basis
   a) nicht transversal abgeflacht: Ballonförmig. Beispiel Fig. 53—60;
   b) transversal abgeflacht, die entstehenden Flächen nähern sich der Form eines Dreiecks, dessen einer Winkel als Basis des Patagiums dient: Flügelförmig. Beispiel Fig. 11, 12, 14, 42, 43, 45.

Technik.

Das zu untersuchende Material kochte ich gewöhnlich einige Minuten in Kalilauge. Dann liefsen sich der Kopf und der Prothorax leicht ablösen. Unter einer binokulären Lupe wurden

dann mit Präpariernadeln die Haare, Schuppen und sonstige störende Teile entfernt, bis alle Chitinteile klar zu sehen waren. Bei zarten Objekten war häufig noch eine Färbung wünschenswert, wozu Säurefuchsin genommen wurde. Die fertigen Präparate wurden in kleinen Glasröhrchen in einem gröfseren Gefäfs mit Spiritus aufbewahrt. Es erwies sich dies als praktischer als die Anfertigung von Deckglaspräparaten in Kanadabalsam. Man konnte das Präparat auch so auf einen Objektträger legen und mit dem Mikroskop betrachten und hatte den Vorteil, dafs man die einzelnen Teile des Objektes gegen einander verschieben konnte, was zur Deutlichkeit sehr wesentlich war.

Verzeichnis der untersuchten Arten.

Unterordnung *Jugatae.*

Micropterygidae.
Micropteryx aureatella Scop. Taf. I, Fig. 1.

Eriocraniidae.
Eriocrania semipurpurella Stph. Taf. I, Fig. 2.

Hepialidae.
Hepialus hecta L.
Hepialus fusconebulosa de Geer.
Hepialus humuli L. Taf. I, Fig. 5.
Hepialus sylvina L. Taf. I, Fig. 6.
Hepialus lupulina L.

Unterordnung *Frenatae.*

Psychidae.
Sterrhopteryx hirsutella Hb. Taf. I, Fig. 7.
Pachytelia unicolor Hufn.

Cossidae.
Cossus cossus L. Taf. I, Fig. 8.
Zeuzera pyrina L.
Prionoxystus robiniae.
Langsdorfia spec.

Eucleidae = Limacodidae.
Cochlidion limacodes Hufn. Taf. I, Fig. 9.

Pyraustidae.
Pyrausta fusculis Sch. Taf. I, Fig. 10.

Pyralididae.
Aglossa pinguinalis L. Taf. II, Fig. 12.
Anisopia farinalis L. Taf. II, Fig. 11.

Pyralidina.

Galleriidae.
Galleria mellonella L. Taf. II, Fig. 13.

Crambidae.
Crambus pinellus L.

Phycitidae.
Ephestia kuehniella Zell. Taf. II, Fig. 15.
Phycita poteriella. Taf. II, Fig. 14.

Pterophoridae.
Platyptilia zetterstedtii.
Allucita tetradactyla L.
Pterophorus tetradactylus spec. Taf. II, Fig. 16.

Orneodidae.
Orneodes hexadactyla. Taf. II, Fig. 17.

Pyralidina.

Grapholithidae.
Grapholitha Woeberiana Sch.
Taf. II, Fig. 18.
Conchylidae.
Conchylis posterana Z.
Taf. II, Fig 19.
Tortricidae.
Tortrix viridana L.
Taf. II, Fig. 20.
Acalla hastiana L.
Acalla maccana Tr.
} *Tortricina.*

Tineina.
Euplocamus anthracinalis Scop.
Scardia boleti F. Taf. III, Fig. 23.
Tinea pellionella L.
Taf. III, Fig. 22.
Yponomeuta evonymella Sc.
Taf. III, Fig. 24.
Plutella porrectella L.
Gelechia velocella Dp.
Taf. III, Fig. 21.
Aegeriidae (Sesiidae).
Aegeria formiciformis Esp.
Taf. III, Fig. 25.
Aegeria culiciformis L.
Trochilium apiforme Cl.
Notodontidae.
Dicranura vinula L.
Taf. III, Fig. 26.
Notodonta dromedarius L.
Taf. III, Fig. 27.
Phalera bucephala L.
Taf. III, Fig. 28.
Monocteniidae
(= Brephidae).
Brephos puella Esp.
Taf. III, Fig. 29.
Ennomidae
(= Boarmiinae).
Biston hirtaria Cl.
Taf. IV, Fig. 34.
Abraxas grossulariata L.
Taf. IV, Fig. 31.
} *Geometrina.*

Metrocampa margaritata L.
Taf. IV, Fig. 32.
Selenia bilunaria Esp.
Taf. IV, Fig. 35.
Angerona prunaria L.
Ourapteryx sambucaria L.
Taf. IV, Fig. 36.
Sterrhidae
(= Larentiinae).
Sterrha sacraria L.
Taf. IV, Fig. 37.
Lythria purpuraria L.
Cheimatobia brumata L.
Taf. III, Fig. 30.
Geometridae.
Geometra papilionaria L.
Taf. IV, Fig. 33.
} *Geometrina.*

Drepanidae.
Drepana lacertinaria L.
Taf. IV, Fig. 38.
Cymatophoridae.
Cymatophora or F.
Taf. IV, Fig. 39.
Polyploca flavicornis L.
Taf. IV, Fig. 40.
Noctuidae.
Acronyctinae.
Demas coryli L. Taf. V, Fig. 44.
Acronycta leporina L.
Taf. V, Fig. 42.
Acronycta aceris L.
Trifinae.
Agrotis pronuba L.
Taf. V, Fig. 41.
Agrotis xanthographa Schiff.
Agrotis segetum Schiff.
Mamestra brassicae L.
Diloba caeruleocephala L.
Taf. V, Fig. 45.
Hadena rurea F.
Hadena porphyrea Esp.
Dipterygia scabriuscula L.
Trachea atriplicis L.

Scopelosoma satellitia L.
Xanthia fulvago L.
Anarta melaleuca Thnb.

Gonopterinae.
Scoliopteryx libatrix L.

Quadrifinae.
Plusia chrysitis L.
Plusia gamma L.
Catocala nupta L.
Taf. V, Fig. 43.
Catocala sponsa L.

Hypeninae.
Hypena rostralis L.
Taf. V, Fig. 46.

Cymbidae.
Earias vernana Hb.
Taf. V, Fig. 47.

Lymantriidae.
Orgyia antiqua L.
Taf. VI, Fig. 48.
Dasychira pudibunda L.
Taf. VI, Fig. 49.
Euproctis chrysorrhoea L.
Porthesia similis Fuefsl.
Stilpnotia salicis L.
Taf. VI, Fig. 51.
Lymantria dispar L.
Taf. VI, Fig. 50.
Lymantria monacha L.

Arctiidae.
Spilosoma luteum Hufn.
Taf. VI, Fig. 52.
Spilosoma menthastri Esp.
Phragmatobia fuliginosa L.
Taf. VI, Fig. 55.
Parasemia plantaginis L.
Rhyparia purpurata L.
Taf. VI, Fig. 53.
Diacrisia sannio L.
Taf. VII, Fig. 56.
Arctia caja L.
Arctia villica L.
Callimorpha dominula L.
Callimorpha quadripunctaria (*hera*) Poda.
Taf. VII, Fig. 59.
Coscinia striata L.
Hipocrita jacobaea L.
Taf. VI, Fig. 54.
Miltochrista miniata Forst.

Lithosiidae.
Lithosia deplana Esp.
Taf. VII, Fig. 58.
Lithosia unita Hb.
Pelosia muscerda Hufn.
Taf. VII, Fig. 57.

Syntomidae.
Syntomis phegea L.
Taf. VII, Fig. 60.

Anthroceridae (*Zygaenidae*).
Anthrocera trifolii Esp.
Anthrocera filipendulae L.
Taf. VII, Fig. 61.
Ino statices L.
Taf. VIII, Fig. 62.

Heterogynidae.
Heterogynis penella Hb.
Taf. VIII, Fig. 63.

Thyrididae.
Thyris fenestrella Sc.
Taf. VIII, Fig. 64.

Sphingidae.
Amorpha populi L.
Smerinthus ocellatus L.
Taf. VIII, Fig. 65.
Mimas tiliae L.
Taf. VIII, Fig. 66.
Hyloicus ligustri L.
Hyloicus pinastri L.
Herse convolvuli L.
Celerio euphorbiae L.
Pergesa elpenor L.
Pergesa porcellus L.
Macroglossa stellatarum L.

Bombycidae.
Bombyx mori L.
Taf. VIII, Fig. 67.
Saturniidae.
Actias selene Schiff.
Taf. VIII, Fig. 68.
Hyperchiria io F.
Taf. IX, Fig. 69.
Saturnia pavonia L.
Taf. IX, Taf. 70.
Aglia tau L.
Taf. IX, Fig. 71.
Saturniina.

Lasiocampidae.
Malacosoma neustrium L.
Poecilocampa populi L.
Taf. IX, Fig. 72.
Lasiocampa quercus L.
Dendrolimus pini L.
Taf. IX, Fig. 73.
Endromis versicolor L.
Taf. IX, Fig. 74.

Thaumetopoeidae.
Thaumetopoea processionea L.
Taf. IX, Fig. 75.

Hesperiidae.
Augiades sylvanus Esp.
Hesperia alveus Hb.
Taf. IX, Fig. 76.
Thanaos tages L.

Papilionidae.
Papilio machaon L.
Papilio anchisiades capys Hb.
Taf. X, Fig. 77.
Zerynthia (*Thais*) *cerysii* B.
Taf. X, Fig. 78.
Zerynthia rumina L.
Parnassius apollo L.
Pieridae.
Pieris brassicae L.
Taf. X, Fig. 79.
Pieris napi L.
Euchloë cardamines L.
Papilionina (= Rhopalocera).

Colias palaeno L.
Taf. X, Fig. 80.
Gonepteryx rhamni L.

Lycaenidae.
Thecla ilicis Esp.
Taf. X, Fig. 81.
Callophrys rubi L.
Chrysophanes phlaeas L.
Lycaena argus L.
Cyaniris argiolus L.

Riodinidae (*Erycinidae*).
Nemeobius lucina L.
Taf. X, Fig. 82.
Eurybia dardus F.
Taf. X, Fig. 83.
Eurybia lycisca Westw.

Nymphalidae.
Libytheinae.
Libythea celtis Laich.
Taf. X, Fig. 84.
Heliconiinae.
Heliconius colombinus Staud.
Taf. X, Fig. 85.
Euploeinae
(= Danainae).
Danais chrysippus L.
Taf. X, Fig. 86.
Nymphalinae.
Limenitis populi L.
Taf. XI, Fig. 89.
Pyrameis atalanta L.
Vanessa io L.
Taf. XI, Fig. 90.
Vanessa urticae L.
Araschnia levana L.
Argynnis selene L.
Argynnis paphia L.
Taf. XI, Fig. 91.
Brassolinae.
Opsiphanes meridionalis Staud.
Taf. IX, Fig. 88.
Papilionina (= Rhopalocera).

Ithomiinae.	*Papilioninae (= Rhopaloecra).*	*Erebia aethiops* Esp.	*Papilioninae (= Rhopalocera).*
Lycorea atergatis Doubl. Taf. XI, Fig. 87.		Taf. XI, Fig. 92.	
		Satyrus briseis L.	
Satyrinae.		*Satyrus semele* L. Taf. IX, Fig. 93.	
Melanargia galathea L.		*Pararge aegeria* L.	
		Coenonympha pamphilus L.	

Untersuchte Arten aus anderen Insektenordnungen.

Panorpata.	*Trichoptera.*
Panorpa communis L. Taf. I, Fig. 4.	*Limnophilus fuscicornis* Rb. Taf. I, Fig. 3.

Odonata. *Aeschna grandis* L.
Cordulia aenea L.

Die Abbildungen sind so angefertigt, dafs das ganze Pronotum in eine Ebene ausgebreitet wurde. Die natürliche Lage der Teile wurde so verschoben. Dies schadet aber nicht viel, denn bei der Kleinheit des Objektes kann man die Teile doch in situ kaum erkennen und wird immer zu einer Präparation schreiten müssen. Man mufs bei der Deutung der Figuren nur im Auge behalten, dafs das Praescutum in natürlicher Lage mit dem Scutellum einen rechten Winkel bildet, denn Praescutum und Patagia haben in der Regel vertikale, Scutellum und Postscutellum horizontale Lage. Die einzelnen Tergite wurden durch weitläufige Punktierung, die Patagia durch feinere Punktierung angedeutet. Häutige Partien sowie die Parapatagia blieben leer. Bei einer Reihe von Abbildungen wurde nur das eine Patagium gezeichnet und bei dem anderen die Anheftungsstelle (b. Fig. 42, 44) durch Strichelung angedeutet.

Der Darstellung der speziellen Untersuchungen habe ich das von Comstock auf Grund des Flügelgeäders aufgestellte und in seinem „Manual for the Study of Insects“ (1895) niedergelegte System zugrunde gelegt. Doch habe ich auch, wo sich Gelegenheit bot, die systematischen Ergebnisse anderer Forscher, wie Hampson, Packard, David Sharp, Rebel und für die Tagschmetterlinge die von Jordan und Enzio Reuter mit meinen Resultaten verglichen.

Spezieller Teil.

Micropterygidae. Der Bau des Pronotums bei *Micropteryx* beansprucht ein besonderes Interesse dadurch, dafs die Angehörigen dieser Familie sehr primitive Merkmale aufweisen, von denen die beifsenden Mundteile besonders wichtig sind. Das Pronotum ist

wenig chitinisiert. Der rostral liegende häutige Teil (pr.) ist durch zwei Querstreifen von besonders zarter Haut (pt.) in 2 Teilstücke gegliedert. Dann folgt ein Paar seitlich der Mediane gelegener Chitinblasen (bl.). Von der typischen Form weicht es also ab durch die ganz horizontale Ausbildung und die Lage der Bläschen als letztes Tergit. Wegen dieser ganz abweichenden Ausbildung habe ich *Micropteryx* als offenbar sehr primitive Form im Gegensatz zu Comstock an erster Stelle behandelt, was auch mit der Auffassung von Packard, Rebel, Sharp und Hampson übereinstimmt.

Um diese Form von primitiveren ableiten zu können, untersuchte ich noch zwei andere Formen, die als ältere Stammverwandte der Schmetterlinge gelten, *Panorpa communis*, (Fig. 4) und ein Trichopteron, *Limnophilus fuscicornis* (Fig. 3). Von diesen schliefst sich erstere an *Micropteryx* an, was gut damit übereinstimmt, dafs auch die Larven von Micropterygiden und Panorpaten Ähnlichkeit zeigen. *Limnophilus* dagegen zeigt mehr Analogie mit *Eriocrania* (Fig. 2) und *Hepialus* (Fig. 1, 2) und wird im Anschlufs an diese besprochen werden. Das Pronotum von *Panorpa* ist horizontal entwickelt. Der rostrad gelegene Teil entspricht dem von *Micropteryx*, indem der stärker chitinisierte Teil durch häutige Querstreifen unterbrochen wird. Der Teil, welcher der Lage nach den Bläschen von *Micropteryx* entspricht, ist häutig und mit langen Haaren besetzt. Dafs die letzten Tergite bei *Micropteryx* und *Panorpa* den Patagien entsprechen, scheint mir wegen ihrer Lage nicht der Fall zu sein, und ich möchte diese Stücke vielmehr in Parallele setzen mit entsprechenden Blasen am Prothorax von Libellen, wovon später noch einmal die Rede sein wird. Als Analogie der Patagia erscheinen mir die zwei zarthäutigen Stellen (pt) bei *Micropteryx* und die ebenso gelegenen wenig chitinisierten Streifen bei *Panorpa*.

Eriocraniidae (Fig. 2). Auch hier sind Bläschen vorhanden, aber sie entsprechen in ihrer Lage dem Scutum und sind wie bei andern Schmetterlingen vom Mesothorax durch ein Scutellum getrennt. Dieses Scutellum hat noch nicht die typische Rautenform, sondern bildet einen breiten, festen Rand nach dem Mesonotum zu. Das Praescutum ist ganz zarthäutig.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bei den Trichopteren Fig. 3. Auch hier bildet das Scutellum einen breiten Rand, aufserdem schiebt sich noch ein Teil des Scutellum als medianes Stück zwischen die beiden blasenförmigen Aufwölbungen des Scutums. Das Praescutum ist teilweise häutig und bildet eine spangenartige Leiste (pr.) aus, die median an das Scutellum grenzt und sich seitlich bis zum Vorderrand des Notums erstreckt. Noch schärfer differenziert findet sich diese Leiste bei *Hepialus*, bei höheren

Schmetterlingen gewinnt sie an Ausdehnung, so dafs das ganze Praescutum kräftig chitinisiert erscheint.

Hepialidae (Fig. 5, 6). *Hepialus hecta* erscheint besonders einfach gebaut. An Stelle der Blasen und des Scutellums findet sich ein glattes, durch eine mediane Naht gegliedertes Stück, dessen Teilstücke ungefähr Rechtecke darstellen. Die beiden Teilstücke sind schwach aufgewölbt. Rostral stöfst an dieses Stück eine dünne Haut, die sich weiter nach den Pleuren zu erstreckt, und die durch ein schmales spangenartiges Stück, das Praescutum, abgeschlossen wird. Es vertritt dasselbe Stück, das schon bei *Panorpa* und *Limnophilus* angedeutet war. Etwas weiter entwickelt sind *Hepialus humuli, sylvina, lupulina* und *fusconebulosa*. Die Aufwölbungen sind beträchtlicher und es gliedert sich kaudal ein dreieckiges, mehr breites als langes Stück, das Scutellum (sl.) ab, das wie das Scutum durch eine mediane Naht zerlegt wird. Das Praescutum ist wie bei *H. hecta* entwickelt.

Die *Psychidae* (Fig. 7) zeigen noch recht primitive Merkmale, ein schmales Praescutum und breit ansitzende wulstförmige Patagia. Das Scutellum hängt mit dem Praescutum nur teilweise zusammen, da eine zarthäutige Lücke zwischen den beiden Stücken entsteht. Noch besonders einfach gebaut ist das flügellose Weibchen; der Prothorax ist durch einen einfachen Ring dargestellt, der sich an Breite von den andern Thoraxringen kaum unterscheidet. Das Notum ist von den Pleuren nicht abgesetzt und läfst als einzige Gliederung eine mediane Naht erkennen.

Die *Cossidae* (Fig. 8) sind bedeutend differenzierter. Die beiden Hälften des Praescutums sind scharf gegeneinander abgesetzt, wobei jede Hälfte nach der Mediane zu in eine Spitze ausgezogen erscheint. Das Scutellum wird ein ganz selbständiges Stück, das nur durch Haut mit dem Praescutum zusammenhängt. Von ihm gliedert sich noch das Postcutellum ab. Die Patagia erscheinen als riesige niedrige Blasen, die vom Praescutum und dem rostral gelegenen Rande des Scutellums begrenzt werden. Die Gelenkhaut sackt sich in der Gegend des Postscutellums noch einmal aus und bildet ein Paar Parapatagia, die an Mächtigkeit hinter den eigentlichen Patagien nicht zurückstehen.

Die *Cochlididae* (Fig. 9) bilden wieder einen einfachen Typus, der sich mehr an die Psychiden anschliefst, zu denen sie nach Rebel auch sonst Verwandtschaftsbeziehungen zeigen. Dies zeigt sich in dem schmalen Praescutum und den niedrigen, wulstförmigen Patagien. Ein Postscutellum ist deutlich abgegliedert.

Die *Pyralidina* besitzen ein verhältnismäfsig hoch differenziertes Pronotum. Die ersten fünf Familien (Fig. 10—15) haben flügelförmige Patagia, die denen der Noctuiden sehr ähnlich sind und

mit schmaler Basis aufsitzen. Das Praescutum ist verhältnismäfsig breit und nimmt zuweilen (Fig. 14) sehr spezielle Formen an. Bei den Pterophoriden (Fig. 16) und Orneodiden (Fig. 17) sind die Patagia aber wulstförmig, so dafs diese Familien einen primitiveren Eindruck machen. Auch Packard stellt in seinem Stammbaum der Schmetterlinge die *Alucitidae* (= *Orneodidae*) und *Pterophoridae* an die Wurzel des Pyralidenstammes, und ebenso gruppieren sie Hampson und Sharp. Über die Beziehungen von Orneodiden und Pterophoriden zueinander, deren Verwandtschaft überhaupt angezweifelt wird, gab die Untersuchung keinen Anhalt.

Tortricina (Fig. 18, 19, 20). Diese Gruppe macht wieder einen primitiveren Eindruck als die meisten *Pyralidina* durch ihre wulst- oder blasenförmigen Patagia. Die beiden Hälften des Praescutums sind wie bei *Cossus* in der Mediane getrennt, und das Scutellum ist vom Praescutum abgesetzt. Bei *Tortrix* ist das Scutellum in zwei seitliche Teilstücke zerlegt, die durch ein medianes Stück getrennt werden. David Sharp, Packard und Rebel geben dieser Gruppe in ihren Systemen eine Stelle vor den Pyralidinen, und Packard hält sie für die Ausgangsform der Cossiden.

Tineina (Fig. 22—24). Diese Gruppe wird von den meisten Autoren an die Hepialiden angeschlossen und erweist sich durch die Wulstform der Patagia als wenig differenziert. Das Scutellum ist verschieden ausgebildet, bald breit (*Scardia*, Fig. 23, *Tinea*, Fig. 22), bald schmal (*Gelechia*, Fig. 21); ein Postscutellum ist entweder abgegliedert (*Scardia*) oder die Trennung ist nur durch schwächere Chitinisierung angedeutet (*Yponomeuta*, Fig. 24). *Tinea* und *Yponomeuta*, die überhaupt sehr grofse Übereinstimmung zeigen, sind durch ein doppeltes Collare (pt. und pp.) ausgezeichnet.

Aegeriidae (*Sesiidae*) (Fig. 25). Die Sesien, die auch nach Sharp und Rebel sich an die *Tineina* anschliefsen, haben ein schmales Praescutum und grofse blasenförmige Patagia, die sich seitlich bis über die Pleuren erstrecken. Scutellum und Postscutellum sind 2 schmale spangenartige Stücke, deren Trennungsstelle durch eine rautenförmige Lücke angedeutet wird.

Notodontidae (Fig. 26—28). Bei dieser Gruppe sind die Patagia grofs und blasenförmig und sind vom Praescutum und Scutellum begrenzt. Das Scutellum ist nicht vom Praescutum abgesetzt und auch meistens mit dem Postscutellum verschmolzen, so dafs das ganze Notum wenig gegliedert erscheint.

Geometrina (Fig. 29—37). Die Gruppe der spannerartigen Schmetterlinge umfafst Formen mit nicht sehr breiten taschenförmigen Patagien. Sie treten nicht direkt an das Praescutum heran, sondern sitzen der Gelenkhaut auf, die sich zwischen

Praescutum und Scutellum ausspannt. Das Scutellum ist meistens breit und nach den Seiten zu spitz ausgezogen. Rostrad ist der Rand durch eine nach dem Praescutum gehende Leiste verstärkt, das schmale Postscutellum ist deutlich abgesetzt. Ziemlich abweichend verhalten sich die *Sterrhidae* (Fig. 34), deren Patagienform sich mehr der der Noctuiden nähert, und bei denen auch die Leisten des Scutellums nicht bis ans Praescutum reichen.

Drepanidae (Fig. 38). Das Pronotum dieser Familie zeigt wenig Beziehung zu dem anderer Familien. Die Patagia sind blasenförmig und an der Anheftungsstelle wenig chitinisiert. Das Scutellum ist eigenartig entwickelt und drängt das Postscutellum sehr zurück. Die von Hampson gefundene Verwandtschaft mit den Thyrididen tritt bei den untersuchten Exemplaren im Bau des Pronotums nicht hervor.

Die *Cymatophoridae* (Fig. 39, 40) zeigen in der Ausbildung der Patagien, des Scutellums und Postscutellums auffallende Ähnlichkeit mit den *Aegeriidae,* mit denen zusammen sie Sharp auch behandelt. Ob die Ähnlichkeit eine zufällige ist oder auf näherer Verwandtschaft beruht, läfst sich hier nicht entscheiden.

Die *Noctuidae* (Fig. 41—46), von denen ich eine gröfsere Anzahl untersuchte, zeigen einen sehr gleichförmigen Bau. Das Scutellum ist breit und kurz und ist mit dem Praescutum durch eigenartige Leisten verbunden, wie sie auch bei den Arctiiden vorkommen und dort für *Spilosoma* von P. Schulze als *„Claviculoide"* beschrieben sind. Bei den Eulen sind sie wegen ihrer Durchsichtigkeit weniger auffällig als bei den Arctiiden. Es sind Falten auf der Oberfläche des Praescutums, die sich bei der Präparation leicht auseinanderziehen lassen. Die Gruppe der *Trifinae* ist noch besonders charakterisiert durch ein sehr schmales, spitzes Epinotoid (s. p. 33), welches die Claviculoide in der Mediane verbindet (Fig. 41). Bei *Diloba* war es nicht festzustellen. Die Patagia haben die Flügelform der Pyraliden. Sie sind sehr grofs, ihre Flächen sind konkav-konvex gekrümmt, und wegen ihres mächtigen Schuppenbesatzes sind sie auch dem unbewaffneten Auge auffallend. An ihrer schmalen Basis befindet sich ein Ausschnitt, der auf einen Fortsatz am Praescutum pafst, so dafs eine Art Gelenk entsteht. Dieser Ausschnitt ist bei den *Acronyctinae* kaum vorhanden, bei den *Trifinae* und *Quadrifinae* deutlich, am extremsten ausgebildet aber bei *Scoliopteryx libatrix,* einem Vertreter der *Gonopterinae.* Trotzdem setzt sich das Patagium nicht direkt an das Praescutum an, sondern ist ganz auf der Gelenkhaut befestigt. Letztere erweitert sich noch beträchtlich und hat eine besonders kräftig chitinisierte Zone (z.). Insbesondere möchte ich erwähnen, dafs sich unter den untersuchten Arten auch *Diloba caeruleo-*

cephala (Fig. 45) und *Colocasia* (*Demas*) *coryli* (Fig. 44) befanden, deren systematische Stellung viel umstritten ist. *Diloba* wurde wiederholt „zwischen Spinnern und Eulen hin- und hergeworfen", und nach Seitz (p. 332), der sie vorläufig zu den Cymatophoriden stellt, steht ihr bevor, dafs sie wieder in die Gruppe der *Bombyces* eingesetzt werde. Dem Pronotum nach zeigt sie aber einen durchaus typischen Noctuidenbau, der mit dem gleichfalls typischen Bau der Bombyciden nichts gemein hat. Dies zeigen schon die flügelförmigen Patagia, die bei *Bombyces* nie beobachtet wurden. Ähnliche systematische Schicksale hatte *Colocasia coryli*. Ursprünglich zu den Bombyciden gestellt, wurde sie von Ochsenheimer zu den Eulen gerechnet und später von anderen Systematikern wieder zu den Lymantriiden gestellt. Nach neueren Untersuchungen ist ihr Eulencharakter aber erwiesen. Dasselbe Resultat hatte auch meine Untersuchung des Pronotums. Die Patagia waren zwar etwas rundlicher als gewöhnlich und mit breiterer Basis angeheftet, die übrigen Merkmale zeigten durchaus Übereinstimmung mit den Eulen und nichts, was auf Verwandtschaft mit den Spinnern hinweist. *Hypena rostralis* (Fig. 46) unterscheidet sich von dem typischen Eulenbau beträchtlich. Wie schon die äufsere Erscheinung des Falters auf die Spanner hinweist, zeigt auch die Form des Scutellums und der breite Ansatz der Patagia grofse Ähnlichkeit mit den Spannern.

Cymbidae. Sehr eulenartig dagegen ist das Pronotum von *Earias vernana* (Fig. 47). Scutellum und Postscutellum stimmen mit dem der Eulen überein, und die gelenkartige Verbindung von Praescutum und Patagien ist noch deutlicher ausgeprägt.

Lymantriidae (Fig. 48—51). Bei den Lymantriiden kehren dieselben Grundzüge wieder wie bei den Notodontiden, nämlich der blasenförmige Bau der Patagia, die recht flach ausgebildet sind, und die innige Verschmelzung von Praescutum, Scutellum und Postscutellum.

Die *Arctiidae* (Fig. 52—56, 59) und *Lithosiidae* (Fig. 57, 58) zeigen eine sehr deutliche Reihe von einfachen zu recht komplizierten Formen. Die Komplikation liegt besonders in der Ausbildung der Träger oder Claviculoide (cl.), die, wie schon erwähnt, von P. Schulze für *Spilosoma luteum* beschrieben sind, und die einen Apparat zum Stützen der kräftigen ballonförmigen Patagia vorstellen. Die erste Andeutung finden wir bei *Pelosia muscerda* (Fig. 57). Bei dieser Form ist das Scutellum noch vom Praescutum getrennt und zerfällt in 2 Stücke. Es ist seitlich in 2 scharfe Spitzen ausgezogen, und der Vorderrand des Scutellums bis zu diesen Spitzen hin ist jederseits durch eine ventral gelegene Leiste verstärkt. Die Patagia sitzen dem Praescutum seitlich

auf und stehen mit dem Scutellum nicht in direkter Verbindung. Ähnlich ist auch *Lithosia* (Fig. 58) gebaut, nur zeigt sie in der Form der Patagia mehr Übereinstimmung mit den typischen Arctiiden. Der von Leisten gestützte Rand des Scutellums ist durch weniger chitinisierte Partien von dem mittleren Teil des Scutellums abgesondert. Die Entwicklung geht nun so weiter, dafs sich der Rand des Scutellums immer mehr isoliert und aufrichtet (Fig. 56). In gleicher Weise gewinnen die ventralen Leisten gröfsere Selbständigkeit. Sie können seitlich das Scutellum überragen und greifen in der Mediane auf das Praescutum über, so eine feste Verbindung zwischem diesem und dem Scutellum herstellend (Fig. 55). Dorsal werden die Seitenränder des Scutellums an ihrer schmalen Anheftungsstelle durch ein kleines accessorisches Stück, das „Notoid" (n.) von P. Schulze, zusammengehalten. Die Patagia treten mit diesem Apparat zunächst nicht in Verbindung. Noch bei *Arctia caja* sind sie nur am Praescutum und der Gelenkhaut befestigt, die bei dieser Form noch ein zweites Collare liefert. Bei *Spilosoma* (Fig. 52) ist das Postscutellum stark entwickelt und das Scutellum gröfstenteils häutig. Nur ein kleines Stück, das „Epinotoid" (en.) von P. Schulze, ist stärker chitinisiert. Es grenzt an das Notoid und hat wie dieses vertikale Lage, während die häutige Partie einen Winkel mit ihm bildet. Bei *Spilosoma* gehen nun die Claviculoide direkt in die Patagia über. Der Apparat wird durch die ventralen Leisten gestützt, die in der Mediane zu einem Stück verschmelzen und unter dem Scutellum hinziehen. Die von P. Schulze erwähnte „Stelle helleren Chitins" ist die breite Basis des Patagiums. An dieser Stelle liegen nicht die vordere und hintere Wand im Präparat aufeinander, sondern man hat nur die eine Wand vor sich, durch welche das Licht mit doppelter Intensität hindurchscheint. Eine solche helle Stelle findet sich immer, wenn eine breite Basis des Patagiums vorhanden ist.

Die *Syntomidae* (Fig. 60), vertreten durch *Syntomis phegea*, schliefsen sich eng an die Arctiiden an. Die Claviculoide sind noch kräftiger ausgebildet und in transversaler Richtung abgeflacht.

Anthroceridae (Fig. 61, 62). Bei dieser Familie ist das Pronotum weniger spezialisiert als bei den Arctiiden, sie werden auch von Rebel und Packard als niedriger stehend als die Arctiiden angesehen. Das Scutellum hängt nicht mit dem Praescutum zusammen und trägt auch keinerlei Verstärkungen. Die Patagia sind sehr niedrig mit breiter Basis und stimmen in ihrer Ausbildung ganz mit den dahinterliegenden Parapatagien überein.

Auch die *Heterogynidae* (Fig. 63), die von Sharp in die Nähe

der Zygaeniden gestellt werden, haben wie diese ein doppeltes Collare. Scutellum und Praescutum hängen noch durch eine weniger chitinisierte Partie zusammen. Auch ein Weibchen von *Heterogynis penella* konnte ich untersuchen. Diese flügellosen und durchaus nicht schmetterlingsähnlichen Tiere, die ihre Puppenhülle überhaupt nicht verlassen, sind noch viel weniger gegliedert als die Psycheweibchen. Während man bei diesen doch noch Brust- und Abdominalringe unterscheiden kann, läfst sich bei *Heterogynis* der Prothorax nur noch am Stigma und den vorderen Beinrudimenten erkennen. Da die Chitinisierung äufserst schwach ist, gehen die Segmente alle ohne äufsere Grenzen ineinander über. Wegen der grofsen Zarthäutigkeit schrumpfen auch die getöteten Tiere zu einem formlosen Klumpen zusammen.

Thyrididae (Fig. 64). Diese kleine Familie wird von Packard zu den *Aegeriidae*, von Rebel, Sharp und Hampson zu den Pyraliden gestellt. Der Bau des Pronotums weist mehr auf die *Aegeriidae* hin.

Sphingidae (Fig. 65, 66). Bei dieser Familie ist das Praescutum breit und dorsal sehr dünn, so dafs es hier fast häutig erscheint. Das Scutellum ist kurz und breit, oder es erscheint ganz reduziert, während das Postscutellum um so kräftiger ausgebildet ist. Die Patagia sind niedrig, wulstförmig und dem Praescutum der ganzen Breite nach angewachsen. Auch Parapatagia sind immer vorhanden. Sie sind noch höher als die Patagia selbst, aber schmäler und sehr zarthäutig.

Die von Comstock als *Saturniina* (Fig. 67—71) zusammengefafsten Familien, die *Bombycidae* und *Saturniidae*, sowie die Familie der *Lasiocampidae* (Fig. 72—74) bieten alle einen in den Grundzügen übereinstimmenden Typus, der auch bei den von ihm an eine ganz andere Stelle gesetzten *Lymantriidae* und *Notodontidae* vorhanden ist. Relativ am höchsten spezialisiert erscheinen die *Saturniidae*. Man findet immer sehr flache, breite wulstförmige Patagia, die dem Praescutum und Scutellum angewachsen sind. Das Postscutellum ist undeutlich vom breiten Scutellum abgesetzt oder mit ihm verschmolzen. Ein doppeltes Collare fand sich bei einigen Saturniden. Mit diesem Befund deckt sich am besten die Ansicht von Packard und Rebel, welche die genannten Familien mit den Sphingiden als von einem Stamm entsprossen darstellen, während die von Comstock und anderen Autoren (Sharp, Hampson) vorgenommene Trennung dieser Familien in grundsätzlichen Unterschieden im Bau des Pronotums keine Stütze findet.

Hesperiidae (Fig. 76). Die Angehörigen dieser Familie sind sehr gleichartig in bezug auf das Pronotum gebaut. Das Prae-

scutum ist durch Leisten verstärkt, die, in der Mediane zusammenstofsend, am oberen Rand mit einer Spitze endigen. Das Scutellum ist ungefähr ein Rechteck mit abgerundeten Winkeln und ist in der Mediane bedeutend stärker chitinisiert. Das Postscutellum ist lang und schmal. Die Patagia nähern sich der Flügelform und sitzen weit seitlich. Die Gelenkhaut hat wie die der Eulen eine stärker chitinisierte Zone. Alle untersuchten Arten zeigten genau denselben Typus ohne irgendwelche Abweichungen. Zu genau demselben Resultat kam Enzio Reuter, der bei der Untersuchung der Palpen eine grofse Einförmigkeit feststellte. Die Tortricidenähnlichkeit liegt in der Form des Scutellums und ist dadurch interessant, dafs die Raupen, wie David Sharp (p. 364) und Packard (p. 269) hervorheben, in ihren Gewohnheiten den Wicklern ähnlich sind und wie sie in zusammengerollten Blättern leben.

Rhopalocera (Fig. 77—93). Die Tagschmetterlinge unterscheiden sich von den Hesperiden durchaus und sind unter sich nach demselben Typus gebaut. Das Praescutum bildet ein Paar Claviculoide, indem sich in der Mediane die Ränder zusammenlegen und umbiegen, so wie die Ecken eines Stehkragens umgebogen werden. Die Biegeränder legen sich aneinander, und die umgebogenen Teile überragen das Praescutum beträchtlich. Scutellum und Postscutellum haben die Neigung, miteinander zu verschmelzen. Die Patagia sind bei den Nymphaliden und einem Teil der Pieriden wohlausgebildete und kräftig chitinisierte Taschen, bei den andern Gruppen sind sie nicht vorhanden oder höchstens durch eine ganz zarte Haut angedeutet.

Die *Papilionidae* (Fig. 77, 78) haben ein schmales, aber kräftiges Praescutum. In der Mediane legen sich die beiden Hälften aneinander und drehen sich so, dafs sich die vorderen Flächen berühren. So bilden sie ein Paar Claviculoide. Diese streben aber nicht auseinander, sondern verlaufen mit ihren inneren Rändern parallel und bilden eine herzförmige Figur, wie sie schon Speyer bei der Untersuchung von *Papilio machaon* aufgefallen war. Das Scutellum ist völlig abgesetzt und beweglich mit den Claviculoiden verbunden. Es bildet eine kurze breite Platte, die nach dem Praescutum zu seitlich spitz ausgezogen ist. Das Postscutellum gabelt sich und verläuft mit seinen beiden Ausläufern unter dem Scutellum.

Bei den *Pieridae* (Fig. 79, 80) kommen Formen mit und ohne Patagia vor. An die Papilioniden schliefsen sich *Pieris* (Fig. 79) und *Euchloë* an, bei denen die Patagia fehlen. Bei diesen beiden Gattungen ist das Notum in der Mediane zu Claviculoiden verlängert, wobei aber nicht, wie bei den Papilioniden,

eine herzförmige Figur zustande kommt. Das Scutellum ist mit dem Postscutellum verschmolzen und seitlich nach dem Praescutum zu in Spitzen ausgezogen. Es ist beweglich mit dem Praescutum verbunden. Bei *Gonepteryx rhamni* und *Colias* (80) ist der Bau so wie oben beschrieben. Aufserdem findet sich aber noch ein Paar kräftig chitinisierter Patagia, die mit der ganzen Basis angeheftet sind. Die Befestigung ist wie bei den Spinnern zwischen Praescutum und Scutellum.

Lycaenidae (Fig. 81). Sie sind recht einheitlich in bezug auf das Pronotum. Auf der Ventralseite des Praescutums erheben sich in der Mediane ein Paar Claviculoide, die das Praescutum beträchtlich überragen. Mit den Claviculoiden ist ein anderes Stück gelenkig verbunden, welches die Verschmelzung des Scutellums und Postscutellums darstellt. Der Apparat erscheint ziemlich kompliziert, weil die Claviculoide und das eingelenkte Stück sich teilweise decken, so dafs man die Teile nicht in eine Ebene ausbreiten kann. Patagia sind nicht vorhandem, wenn man nicht ein Paar ganz dünne und kaum wahrnehmbare Hautfalten dafür ansehen will.

An die Lycaeniden schliefsen sich direkt die *Erycinidae* an (Fig. 82, 83).

Nymphalidae (Fig. 84—91). Der Bau des Notums, der Claviculoide und des Scutellums ist dem der Lycaeniden ähnlich. Nur sind die Claviculoide schmaler und näher aneinander gerückt, so dafs eine pfeilspitzenartige Figur zustande kommt. Die seitlichen Spitzen des beweglichen Stücks greifen auch mehr rückwärts. Der Hauptunterschied liegt in der Ausbildung von wohlentwickelten, kräftig chitinisierten Patagien, die mit breiter Basis angeheftet sind.

Die Unterfamilie der *Libytheina* unterscheidet sich von den andern Nymphaliden durch das Fehlen der Patagia. Diese Unterfamilie, die von Rebel als eigene Familie den Nymphaliden gegenübergestellt wurde, gilt allgemein als sehr alt. Dabei drängt sich die Frage auf, ob überhaupt das Fehlen der Patagia bei Tagschmetterlingen ein Hinweis auf hohes Alter ist oder ob man es als Rückbildungserscheinung aufzufassen hat.

Nun ist festzustellen, dafs unter den Rhopaloceren die Papilioniden auf Grund ihres Flügelgeäders (Comstock), ihrer Palpen (Enzio Reuter), ihrer Fühler (Jordan) und ihrer Raupen (P. Schulze) als die niedrigste Familie angesehen werden und keine Patagia besitzen. Die Nymphaliden, die von denselben Autoren als die höchstentwickelten Schmetterlinge angesehen werden, besitzen aufserordentlich entwickelte Patagia.

Auch innerhalb der Familie der Nymphaliden steht die Ausbildung der Patagia in einem gewissen Verhältnis zum phylo-

genetischen Alter. Die mächtigsten Patagia, die sich noch über die Pleuren erstrecken, fand ich bei *Argynnis*, *Limenitis* und *Heliconius*, Formen, welche von Enzio Reuter als die höchstentwickelten und jüngsten angesprochen werden. Er leitet *Argynnis* und *Limenitis* von vanessaartigen Vorfahren ab, und in der Tat sind bei den untersuchten Vanessen die Patagia relativ kleiner und erreichen die Pleuren nicht. *Heliconius*, der dem *Argynnis*-Stamm nahesteht und von Reuter als noch jünger angesehen wird, zeigt dieselbe Ausbildung der Patagia.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt man bei den Pieriden. Enzio Reuter setzt die Patagia besitzenden Gattungen *Colias* und *Gonepteryx* als jüngere Formen in die Tribus *Catopsilüdae* und leitet diese von der Tribus der *Pieridini*, denen Patagia fehlen, ab.

Schon Scudder hat ähnliche Beobachtungen gemacht, denn er bemerkt, die Patagia seien auf ein kleines Häutchen reduziert bei den Formen, bei denen die Vorderbeine nicht in beiden Geschlechtern verkümmert seien. In dieser Fassung läfst sich dieser Satz nicht aufrecht erhalten, da auch Pieriden mit wohlentwickelten Vorderbeinen Patagia besitzen. Trotzdem besteht bei den Tagschmetterlingen eine gewisse Beziehung zwischen beiden Erscheinungen. Die Rückbildung der Vorderbeine gilt als ein Zeichen hoher Differenzierung und phylogenetischer Jugend und wird nach den obigen Ausführungen mit um so stärkerer Ausbildung der Patagia zusammenfallen.

Taxonomische Bewertung der Ausbildung des Pronotums.

Bei der Bewertung des Pronotums für die systematische Stellung der Schmetterlinge können also folgende Punkte in Betracht kommen:

1. Das Vorhandensein oder Fehlen der Patagia, ihre Ausbildung und Befestigungsart.
2. Die relative Breite des Praescutums.
3. Die Form des Scutellums und seine Verbindung mit Praescutum und Postscutellum.
4. Das Vorhandensein von Parapatagien.

Von diesen Punkten scheinen mir besonders die beiden ersten in Betracht zu kommen. Wie bei den Rhopaloceren hervorgehoben ist, fällt bei ihnen das Fehlen der Patagia mit relativ hohem Alter der Form, sowie ihre gute Entwicklung mit stammesgeschichtlicher Jugend zusammen. Die Ausbildung der Patagia in Blasen- oder Wulstform, also der Ansatz mit breiter Basis und das Fehlen transversaler Abflachung deuten im allgemeinen auf primitive Verhältnisse hin. Doch läfst sich dies nicht als Regel aufstellen,

denn die Spinner zeigen ebenfalls dieses Merkmal und können trotzdem nicht als niedriger stehend als z. B. die Pyraliden mit ihren hochspezialisierten Patagien angesehen werden.

Das Praescutum pflegt bei höher stehenden Schmetterlingen relativ breiter zu sein als bei primitiven Formen. Seine gröfste Breite erreicht es bei den Sphingiden. Vielleicht läfst sich auch das schmale Praescutum der Papilioniden als Hinweis auf ursprüngliche Verhältnisse ansehen, wenn es auch recht komplizierte Verbiegungen aufweist.

Die unter 3 und 4 genannten Punkte haben weniger Wert, denn die Form des Scutellums ist ziemlich konstant, und es kann sowohl bei den niedrigsten Formen als auch bei hochentwickelten mit dem Postscutellum verschmelzen. Auch die Parapatagia können bei niedrigen Formen, wie den Cossiden und auch bei höheren, wie den Sphingiden, auftreten. Eine richtige Einschätzung all dieser Merkmale wird überhaupt erst dann erfolgen können, wenn die physiologische Funktion der Patagia aufgeklärt ist.

Eine gröfsere Bedeutung scheint mir der Bau des Pronotums zu haben, wenn es sich in zweifelhaften Fällen darum handelt, festzustellen, in welche Familie ein Schmetterling einzuordnen ist. Innerhalb der Familien, bei denen eine gröfsere Anzahl von Gattungen und Arten untersucht wurden, zeigte sich immer das Pronotum nach einem ganz bestimmten Typus gebaut, und somit ist ein neuer Hinweis auf die Familienzugehörigkeit gewonnen.

Über die physiologische Bedeutung der Patagia.

Um über die physiologische Bedeutung der Patagia Näheres zu erfahren, schnitt ich eine Reihe von Brustringen mit dem Mikrotom. Ich fand fast regelmäfsig keinerlei Gewebe in den Patagien, nur bei *Zeuzera pyrina* waren sie vom Fettkörper erfüllt. Damit ist die Angabe Chabriers, dafs die Patagia nur von Blut erfüllt seien, als zutreffend zu bezeichnen. Dagegen fand P. Schulze bei *Spilosoma luteum* in den Patagien Drüsen von der Struktur der Drüsen, die man als Versondrüsen bezeichnet, und welche an der Stelle münden, wo sich die Claviculoide in die Patagia fortsetzen (p. 442). Er sprach die Vermutung aus, diese Drüse stände im Zusammenhang mit der Abscheidung von Flüssigkeit aus dem Prothorax, wie sie bei dem genannten und vielen andern Schmetterlingen bei Beunruhigung erfolgt. Ich untersuchte von den Arten, bei denen die Tropfenausscheidung am Halskragen gemeldet wurde, *Stilpnotia salicis, Arctia caja* und *Yponomeuta evonymella* durch Schnittserien, konnte aber keinerlei Drüsen in den Patagien oder am Prothorax überhaupt nachweisen. Bei Spilosoma spricht auch Hollande (p. 79) die fraglichen

Tropfen als Drüsensekret an, in den andern Fällen handelt es sich aber um einen Fall von Blutabscheidung, wie er ähnlich z. B. von Coccinelliden bekannt ist. Die Ausscheidung von Flüssigkeit ist also nur eine gelegentliche Funktion der Patagia und kann uns ihre Anwesenheit in keiner Weise erklären. Ihrer Deutung als umgebildete Prothoracalflügel stehen die bereits an anderer Stelle angeführten Gründe entgegen. Nach ihrer allgemeinen Verbreitung scheint ihnen aber doch eine besondere Funktion zuzukommen. Ob sie Bedeutung für das Flugvermögen haben, ist nicht festgestellt und geht auch nicht aus theoretischen Erwägungen hervor. Gute Flieger, wie die Papilioniden und andere Tagfalterfamilien, haben keine Patagia, bei den gut fliegenden Sphingiden sind sie grofs, aber wenig differenziert. Durch grofse Differenzierung fallen sie bei einigen Pyraliden auf, bei denen das Flugvermögen keine so grofse Rolle zu spielen scheint, wie z. B. bei der Wachsmotte (*Galleria mellonella,* Fig. 13) und dem Mehlzünsler (*Asopia farinalis,* Fig. 11). Hingegen haben auch die Eulen, welche recht gut fliegen, stark differenzierte Patagia. So bleibt also ihre physiologische Bedeutung noch aufzuklären.

Ähnliche Bildungen bei anderen Insekten.

Wie wir gesehen haben, finden sich bei den Trichopteren Bildungen, die den Patagien entsprechen, wenn sie auch in ihrer Ausbildung noch wenig mit ihnen gemeinsam haben. Es gibt aber auch in anderen Insektenordnungen Gebilde, die den Patagien ähnlich sind. Berlese bildet das Pronotum einer Libelle (*Aeschna grandis,* Fig. 175) ab, deren Metasternit (Scutellum) in Form von Patagien ausgebildet ist. Wie ich mich überzeugte, sind diese Gebilde, die auch wie die Patagia mit langen Haaren besetzt sind, den Patagien sehr ähnlich. Ob sie aber, wie Berlese meint, ihnen homolog zu nennen sind, möchte ich bezweifeln, da ihre Lage als letztes Tergit von der der Schmetterlingspatagia abweicht. Weiter spricht dagegen, dafs es sich nicht um zwei getrennte Gebilde handelt, sondern um ein einheitliches Stück, das nicht einmal durch eine mittlere Naht zerlegt ist. Wie bei der Besprechung von *Micropteryx* schon auseinandergesetzt ist, scheinen mir diese Gebilde den Bläschen (bl.) zu entsprechen, die bei dieser Familie das letzte Tergit bilden.

Dagegen finden sich bei derselben Libelle als Scutum zwei stark aufgewölbte rundliche Stücke, die nach meiner Ansicht eher als die Homologa der Patagia zu betrachten sind, da sie den Patagien von *Hepialus* in der Ausbildung und Lage entsprechen. (Vergl. die Textfigur p. 20.)

Zusammenfassung der Resultate.

1. Das Pronotum der Lepidopteren besteht aus Praescutum, Scutum, Scutellum und Postscutellum.
2. Das Scutum wird durch die Patagia dargestellt.
3. Die Patagia können keine rudimentären Prothoracalflügel sein, weil sie nicht zwischen dem Notum und den Pleuren eingefügt sind.
4. Es lassen sich 4 Haupttypen von Patagien aufstellen.
5. Die Ausbildung des Pronotums ist für jede Familie charakteristisch und kann in zweifelhaften Fällen über die Familienzugehörigkeit eines Schmetterlings Aufschlufs geben.
6. Bei den Tagschmetterlingen gibt die Ausbildung der Patagia einen Hinweis auf ihr phylogenetisches Alter.

Schlufs.

Die vorliegende Arbeit wollte den Bau des Pronotums und besonders der Patagia ganz allgemein morphologisch behandeln und gleichzeitig untersuchen, ob sich auch Schlüsse auf die systematische Stellung der einzelnen Formen gewinnen liefsen. Leider konnte nur ein geringer Prozentsatz der in Frage kommenden Formen untersucht werden, manche Familien wurden gar nicht berücksichtigt, viele nur in einer Spezies. Ich bin mir völlig bewufst, dafs sich auf so unzulänglicher Grundlage keine allgemein gültigen systematischen Feststellungen machen lassen. Dazu wäre nötig, eine einzelne Gruppe systematisch und gründlich durchzuarbeiten, wie es z. B. in vorbildlicher Weise in dem mehrfach erwähnten Werk von Enzio Reuter über die Palpen der Tagschmetterlinge geschehen ist. Nur so kann man zu gut begründeten und allgemein gültigen Resultaten gelangen.

Die Arbeit wurde im Zoologischen Institut der Universität Berlin ausgeführt, und es ist mir ein Bedürfnis, Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. E. Schulze für die Überlassung eines Arbeitsplatzes in diesem Institute meinen Dank abzustatten. Das Material war teilweise selbst gefangen, teils gekauft, und zum grofsen Teil verdanke ich es der Liebenswürdigkeit von Herren, welche sich für meine Arbeit interessierten, wie Herrn Dr. P. Schulze, Herrn Fregattenkapitän F. Schultz, Zehlendorf, und Herrn Prof. Dr. v. Brunn, Hamburg. Letzterer Herr überliefs mir in liebenswürdiger Weise einige Micropterygiden, Eriocraniiden und Hepialiden aus dem Hamburger Museum. Für ständige För-

derung und Anregung bin ich Herrn Dr. P. Schulze zu grofsem Dank verpflichtet, sowie auch Herrn Prof. Dr. Karsch für wertvolle Ratschläge, Nachweis und Beschaffung von Literatur.

Literatur.

1820. Audouin, L'anatomie comparative des parties solides des insectes. Présentée par M. Cuvier. Ann. Sci. Phys. T. VII.
1824. — Recherches anatomiques sur le Thorax des Animaux articulés. Ann. Sci. Nat. T. I, sér. 1.
1909. Berlese, A., Gli Insetti. Vol. I. Milano.
1910. Berge-Rebel, Schmetterlingsbuch, Stuttgart.
1832. Burmeister, Handbuch der Entomologie. Bd. 1. Berlin.
1822. Chabrier, J., Essay sur le Vol des Insectes. Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle. Paris.
1886. Cholodkovsky, N., Zur Morphologie der Insektenflügel. Zool. Anz. p. 615—618.
1895. Comstock, J. H., A Manual for the Study of Insects. Ithaca N. Y.
1893. — Evolution and Taxonomy. Ithaca.
1909. Crampton, A Contribution to the Comparative Morphology of the Thoracic Sclerites of Insects. Nat. Sciences of Philadelphia.
1912. Gilmer, Colocasia (Demas) coryli L. als Noctuide. Intern. Entom. Zeitschr. Nr. 44. Guben.
1886. Haase, E., Die Prothoracalanhänge der Schmetterlinge. Zool. Anz. p. 711—713.
1912. Hollande, A. Ch., L'Autohémorrhée ou le Rejet du sang chez les Insectes. Arch. d'anat. micr. XIII.
1898. Jordan, K., Contributions to the morphology of Lepidoptera. Novitates Zoologicae vol. V.
1828. Kirby u. Spence, Introduction to Entomology. London.
1893. Kolbe, Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin.
1889. Packard, A. S., Guide to the Study of Insects. New York.
1895. — On a new Classification of the Lepidoptera. The American Naturalist.
1895. — Monograph of the Bombycine Moths of America north of Mexico. Washington.
1911. Pax, F., Fortschritte auf dem Gebiete der Insektenteratologie. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. VII p. 396—399.
1898. Rebel, H., Über den gegenwärtigen Stand der Lepidopteren-Systematik. Entomologische Zeitschrift Iris.
1896. Reuter, E., Über die Palpen der Rhopaloceren. Acta Soc. Sci. Fennicae. Tome XXII Nr. 1. Helsingfors.

1904. Riley, Tegulae und Patagia of Lepidoptera. Proc. Ent. Soc. Washington. vol. II p. 310.
1911. Schulze, P., Die Nackengabel der Papilionidenraupen. Zool. Jahrb. Anat. 32.
1912. — Eine Tagfalterraupe mit Pedes spurii coronati. Zool. Anz. Bd. XI Nr. 10/11.
1912. — Über Versondrüsen bei Lepidopteren. Zool. Anz. Bd. 39 Nr. 13/14 p. 433–444.
1889. Scudder, H., The Butterflies of the Eastern United States and Canada. vol. I u. Tafelband. Cambridge, Mass.
1913. Seitz, A., Grofsschmetterlinge des paläarktischen Faunengebietes. II. Stuttgart.
1909. Sharp, D., Insects in The Cambridge Natural History. London.
1870. Speyer, A., Zur Genealogie der Schmetterlinge. Stettiner Entom. Zeitung.
1906. Tarnani, Die sechsflügelige Motte (Gelechia distinctella). Zapiski Novo-Aleksandvijskago Instituto sel' skago chozjajstva i lěsovodstva. (Vorhanden in Karlsruhe, Bibl. d. Techn. Hochschule.)
1895. Wellman, M. H., A Study of the Prothorax of Butterflies. The Kansas Univers. Quarterly. vol. III. p. 137—142. Lawrence, Kansas. (Vorhanden in Göttingen, Univ.-Bibl.)
1840. Westwood, J. O., Introduction to the modern classification of Insects. vol. II.

Erklärung der Abkürzungen.

pr. = Praescutum.
pt. = Patagium.
pp. = Parapatagium.
sl. = Scutellum.
po. = Postscutellum.
m. = Membran.
st. = Stigma.
b. = Basis des Patagiums.
bl. = Bläschen.
cl. = Claviculoid.
n. = Notoid.
en. = Epinotoid.
z. = Stärker chitinisierte Zone der Gelenkhaut.
pl. = Pleuren.

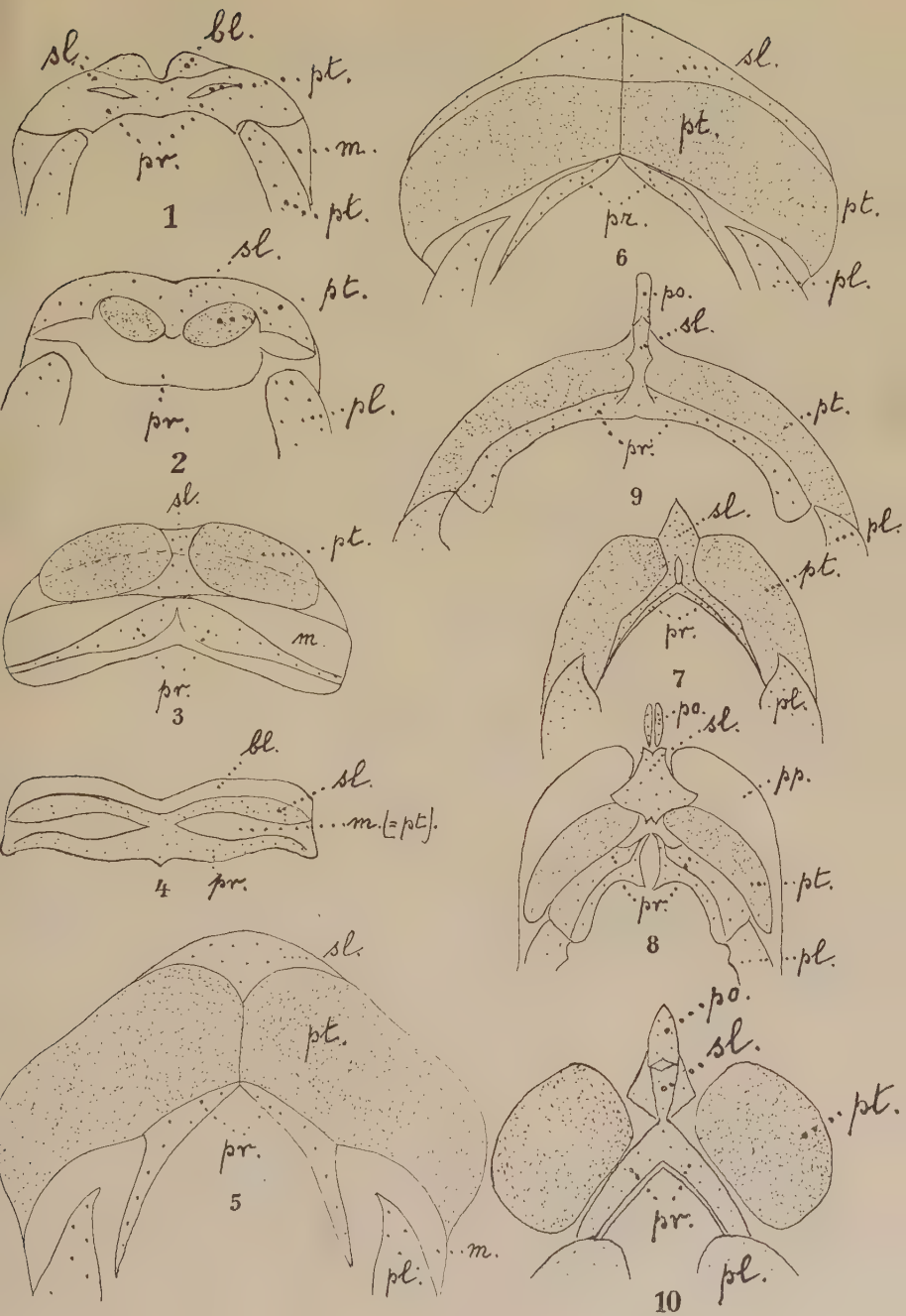
Lebenslauf.

Ich, Hildegard Schultz, evangelischer Konfession, Tochter des verstorbenen Sanitätsrats Dr. Max Schultz, wurde am 8. Februar 1882 in Crivitz in Mecklenburg geboren. Ich besuchte von 1888 – 1897 die Privatmädchenschule meiner Vaterstadt, dann ein Jahr lang die Hensesche höhere Mädchenschule in Schwerin und hieran anschliefsend das Lehrerinnenseminar dieser Anstalt. Ich verliefs es Ostern 1901, nachdem ich durch die bestandene Prüfung die Berechtigung zum Unterricht an Volks-, Bürger- und höheren Mädchenschulen erlangt hatte. Sodann war ich $3^1/_2$ Jahre Erzieherin in einem Privathause. Michaelis 1904 ging ich zum Studium der französischen Sprache für $1^1/_2$ Jahr nach Frankreich. Michaelis 1906 ging ich nach Hamburg und unterrichtete dort 2 Jahre lang an einer Privatmädchenschule. Michaelis 1908 kam ich nach Berlin und besuchte hier ein Jahr lang die von Fräulein Strinz geleiteten Gymnasialkurse für Frauen. Michaelis 1909 wurde ich auf Grund meines Lehrerinnenzeugnisses an der Universität Berlin immatrikuliert. Ostern 1912 bestand ich die Reifeprüfung am Grofsherzoglichen Realgymnasium zu Ludwigslust.

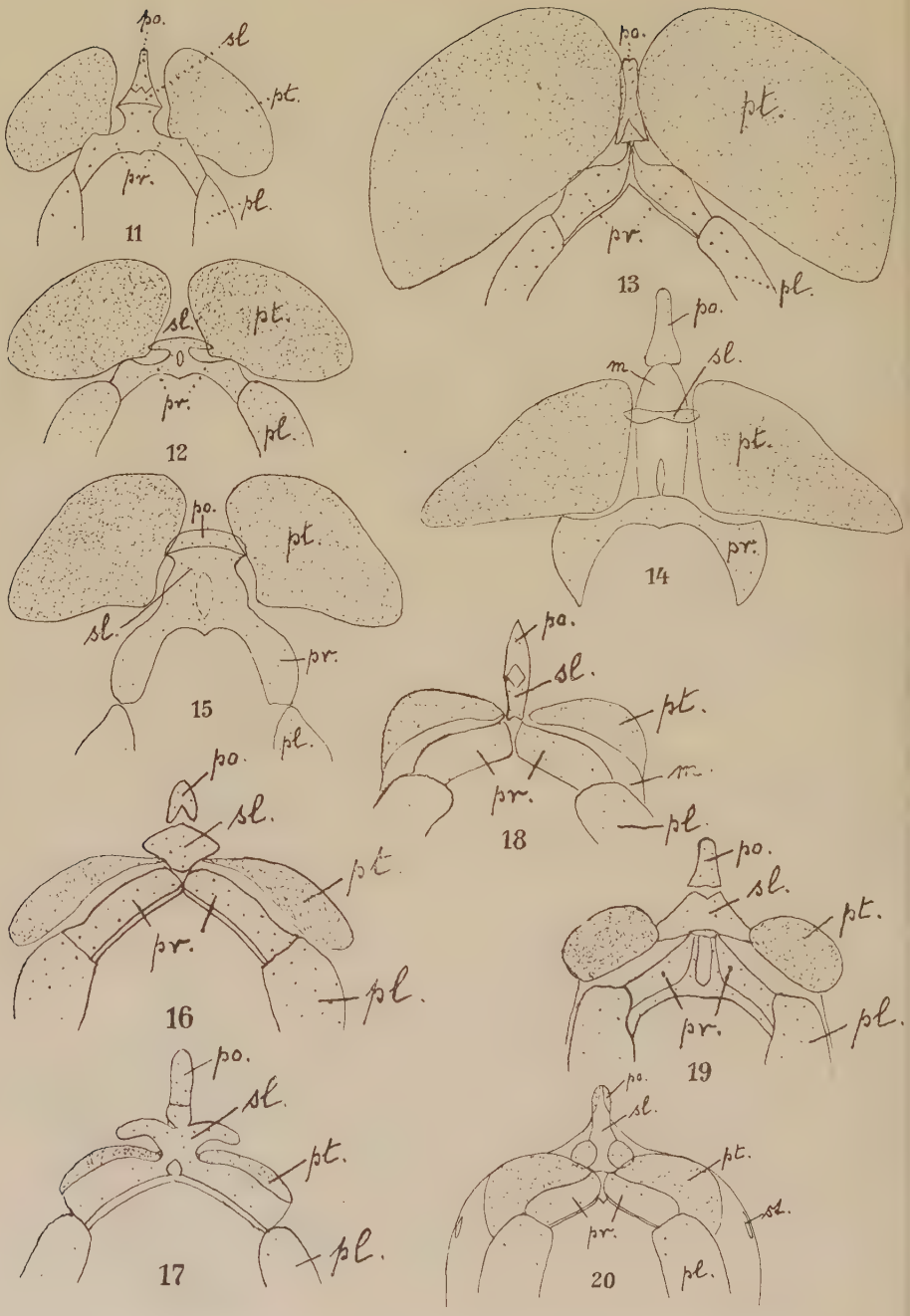
Ich studierte Zoologie, Botanik, Chemie, Mineralogie, Geographie und Philosophie und besuchte im Laufe meiner Studienjahre die Vorlesungen und Übungen folgender Herren:

Börnstein, Boruttau, Brauer, Claufsen, Dessoir, Franz Fischer, Gabriel, Groll, Haberlandt, Hertwig, Heymons, Liebisch, Magnus, Marcuse, Meisenheimer, Penck, Poll, Riehl, Rühl, F. E. Schulze, v. Staff, Wahnschaffe, Wittmack.

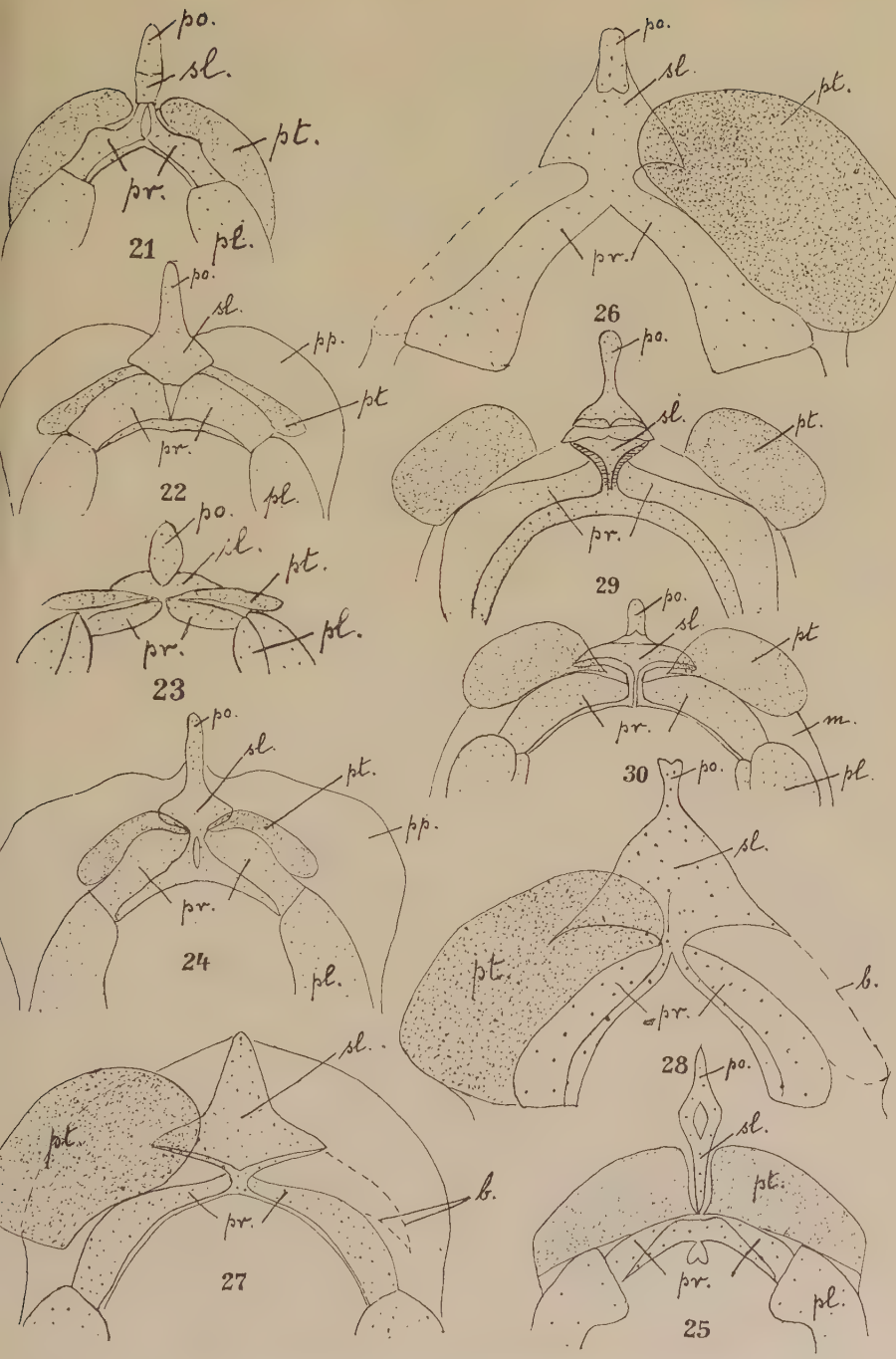
Die Promotionsprüfung bestand ich am ~~21. Januar~~ 18. Dezember 1913.



H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

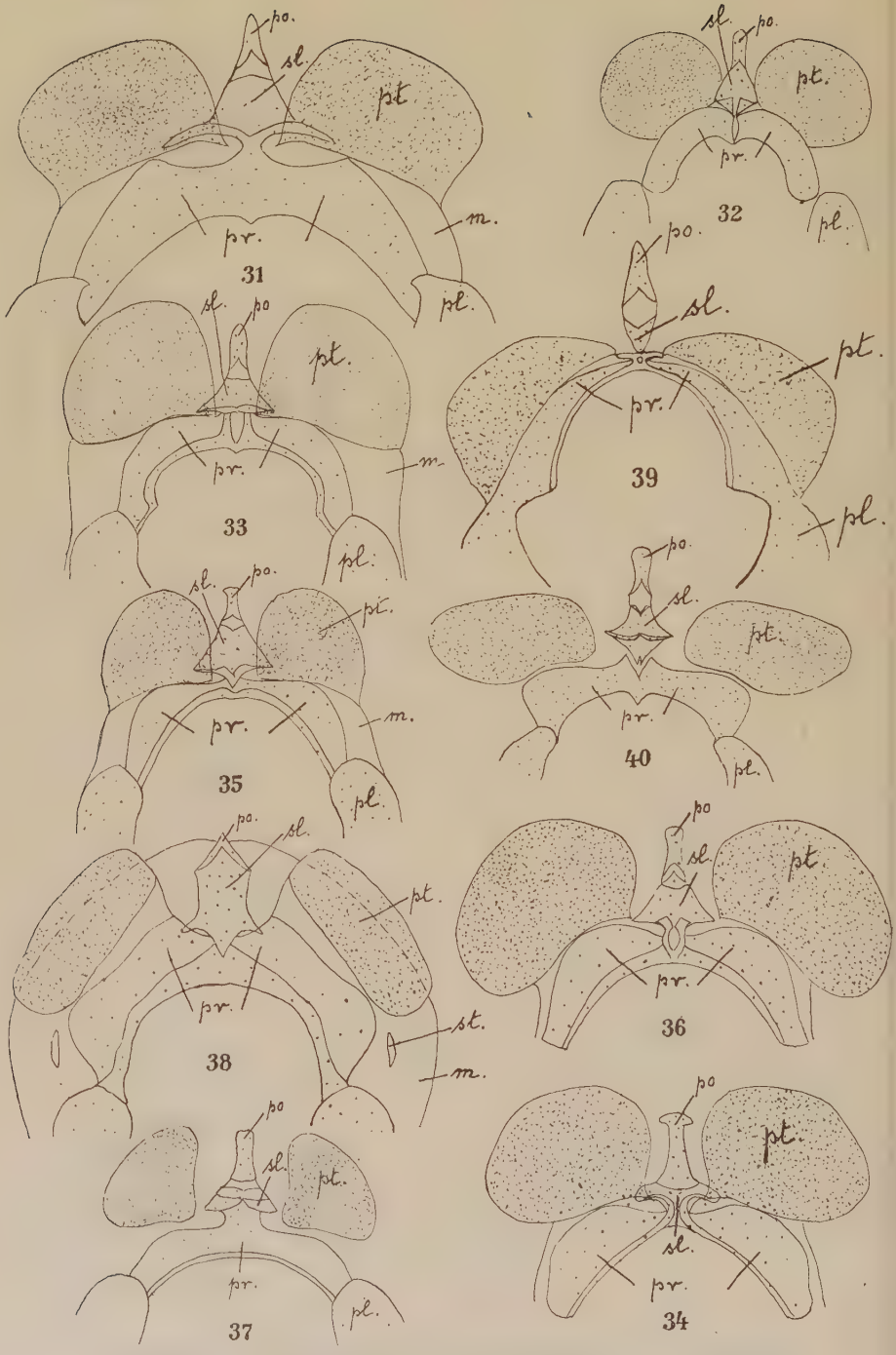


H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

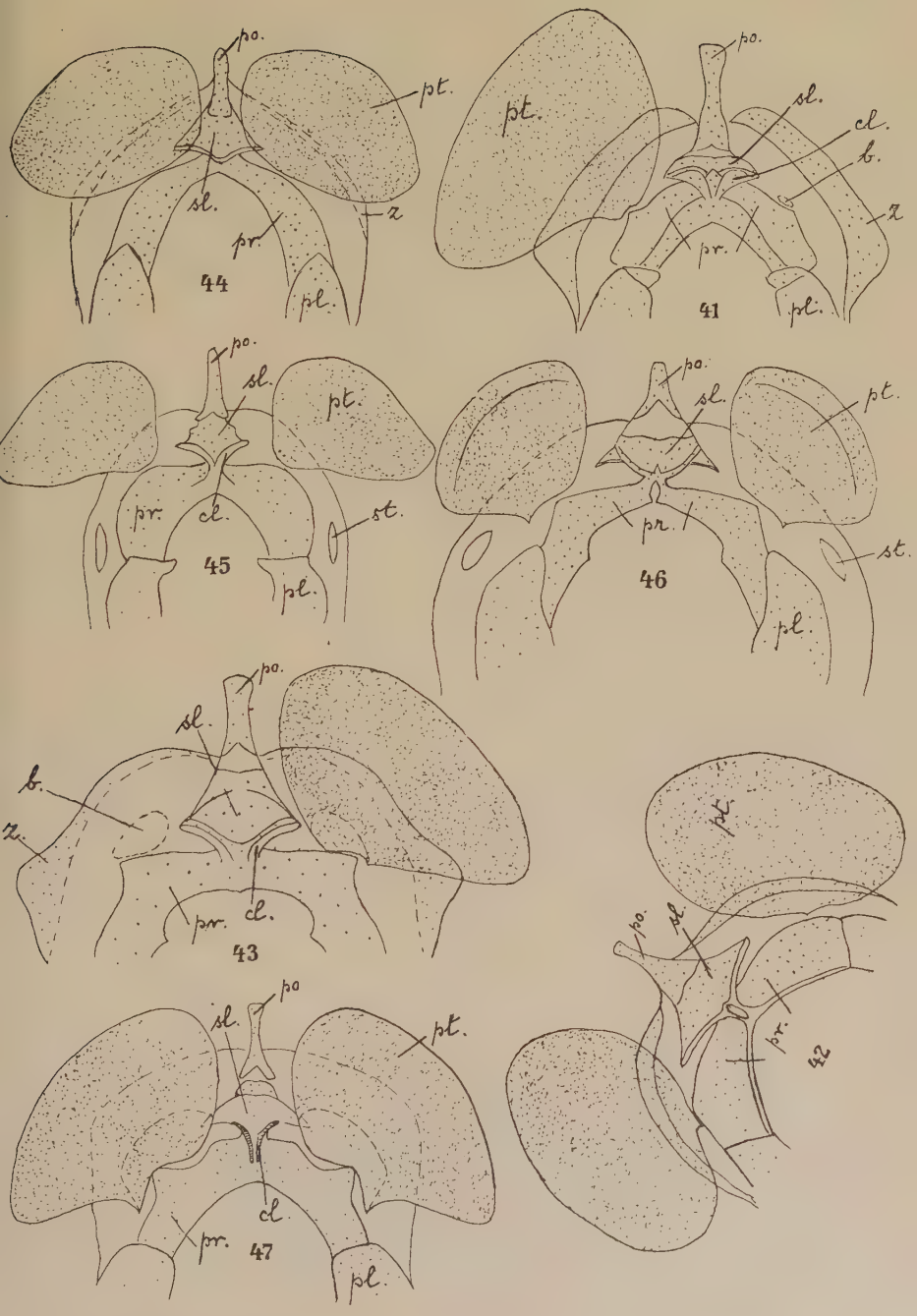


H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

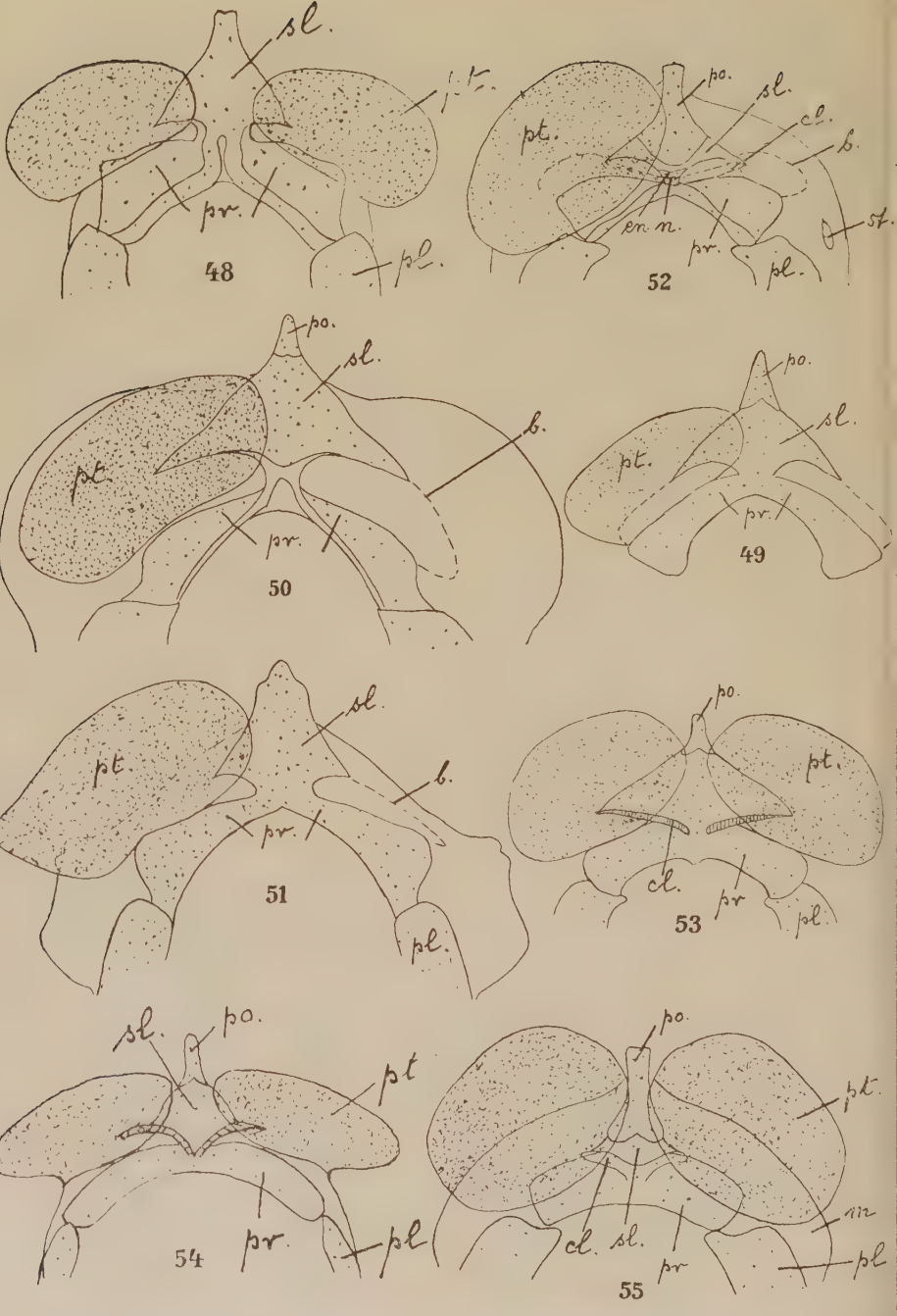
Tafel IV.



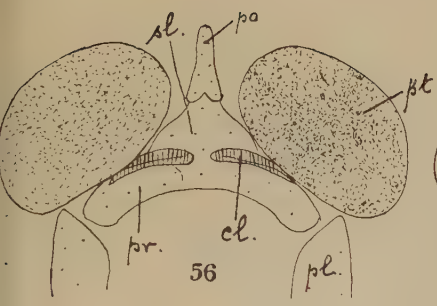
H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.



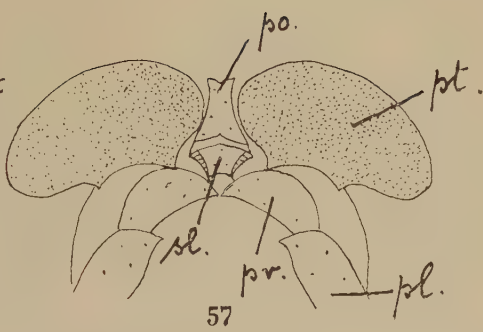
H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.



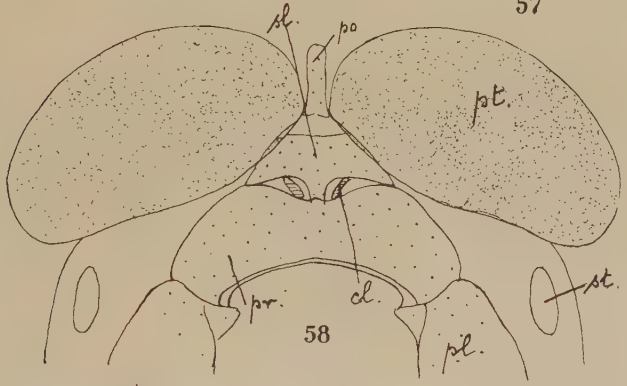
H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.



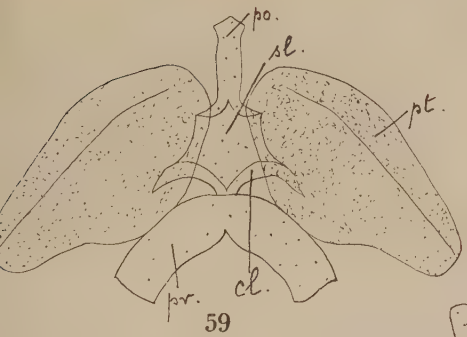
56



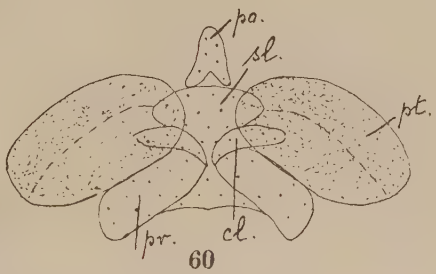
57



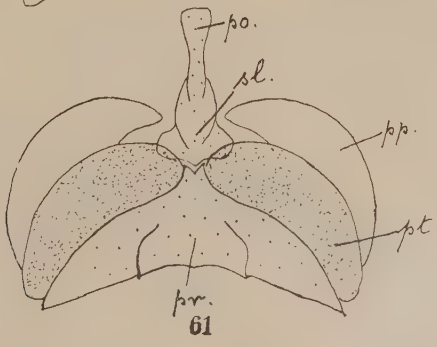
58



59

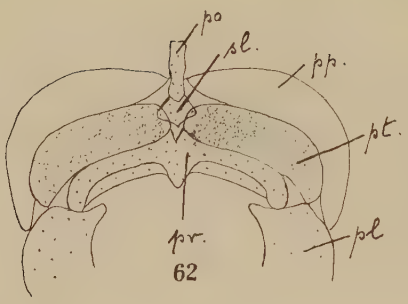


60

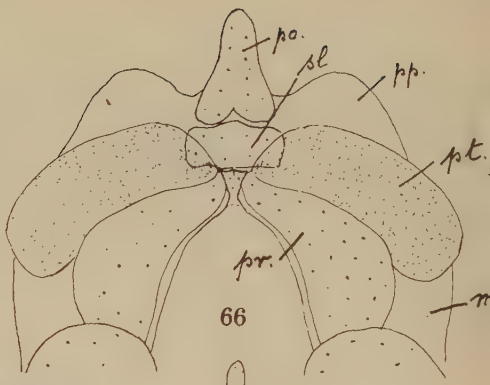


61

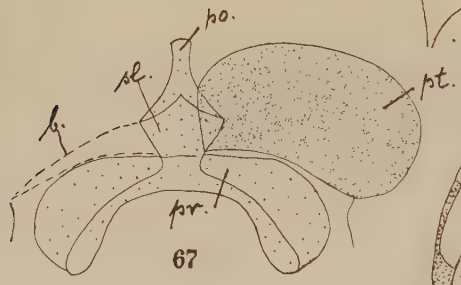
H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.



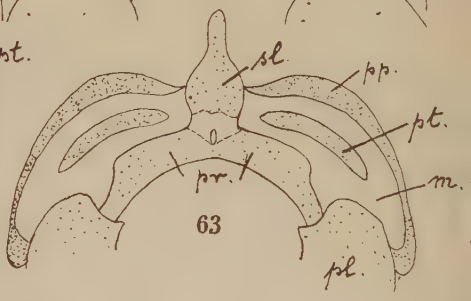
62



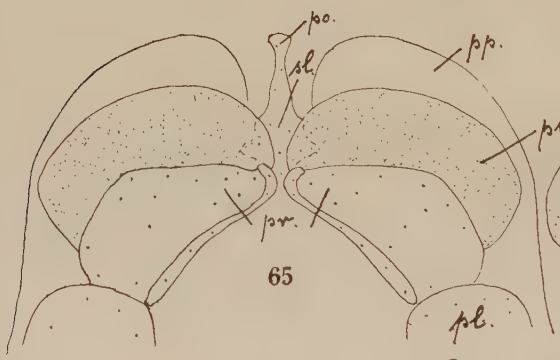
66



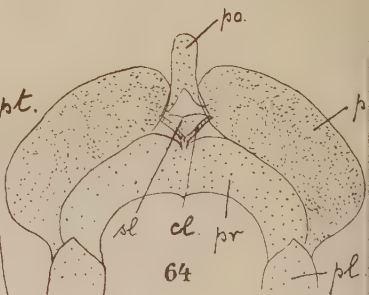
67



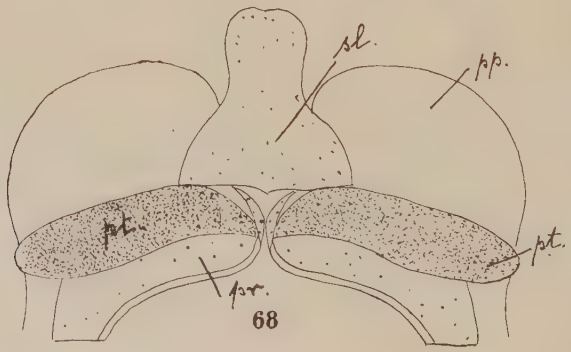
63



65

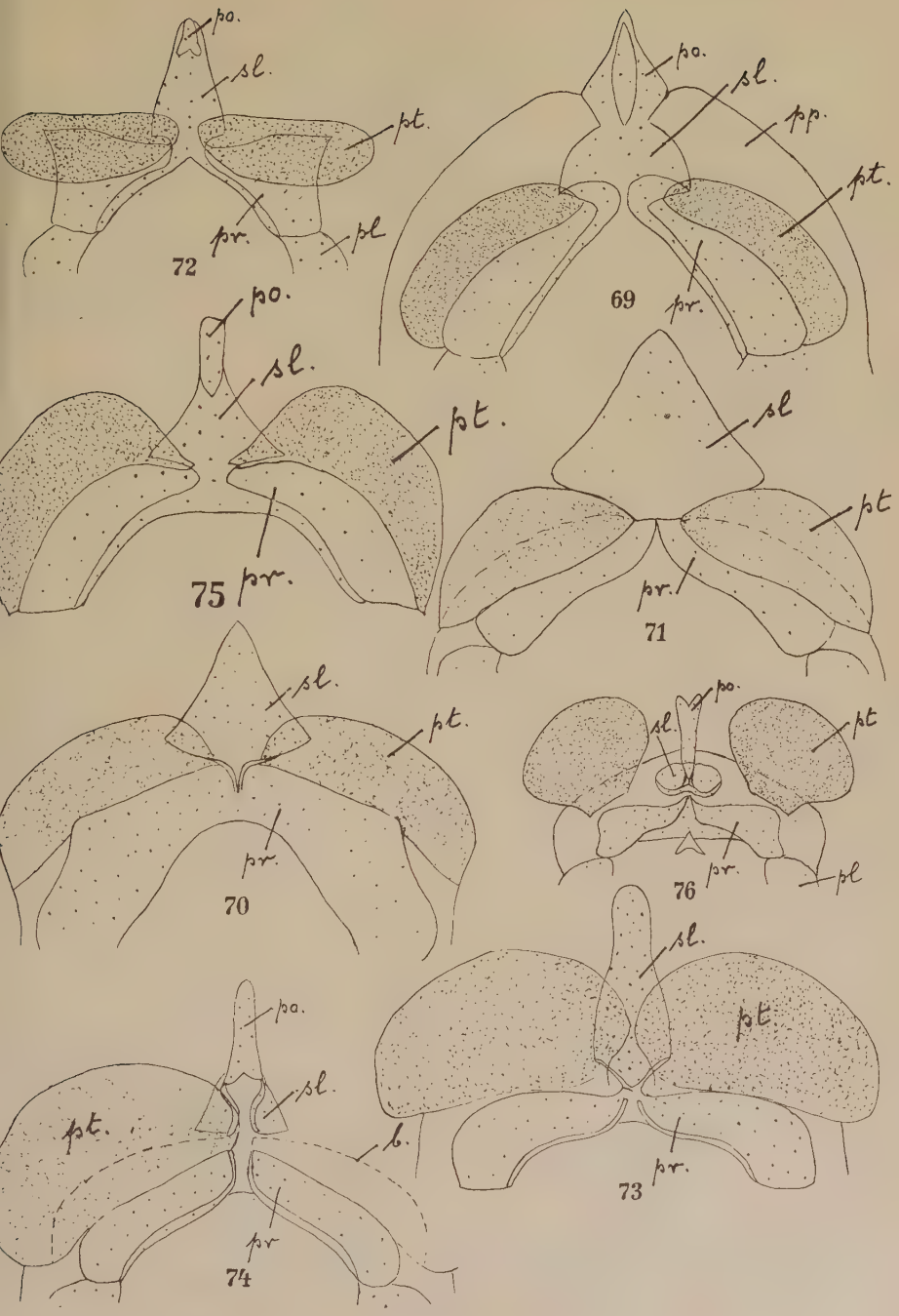


64



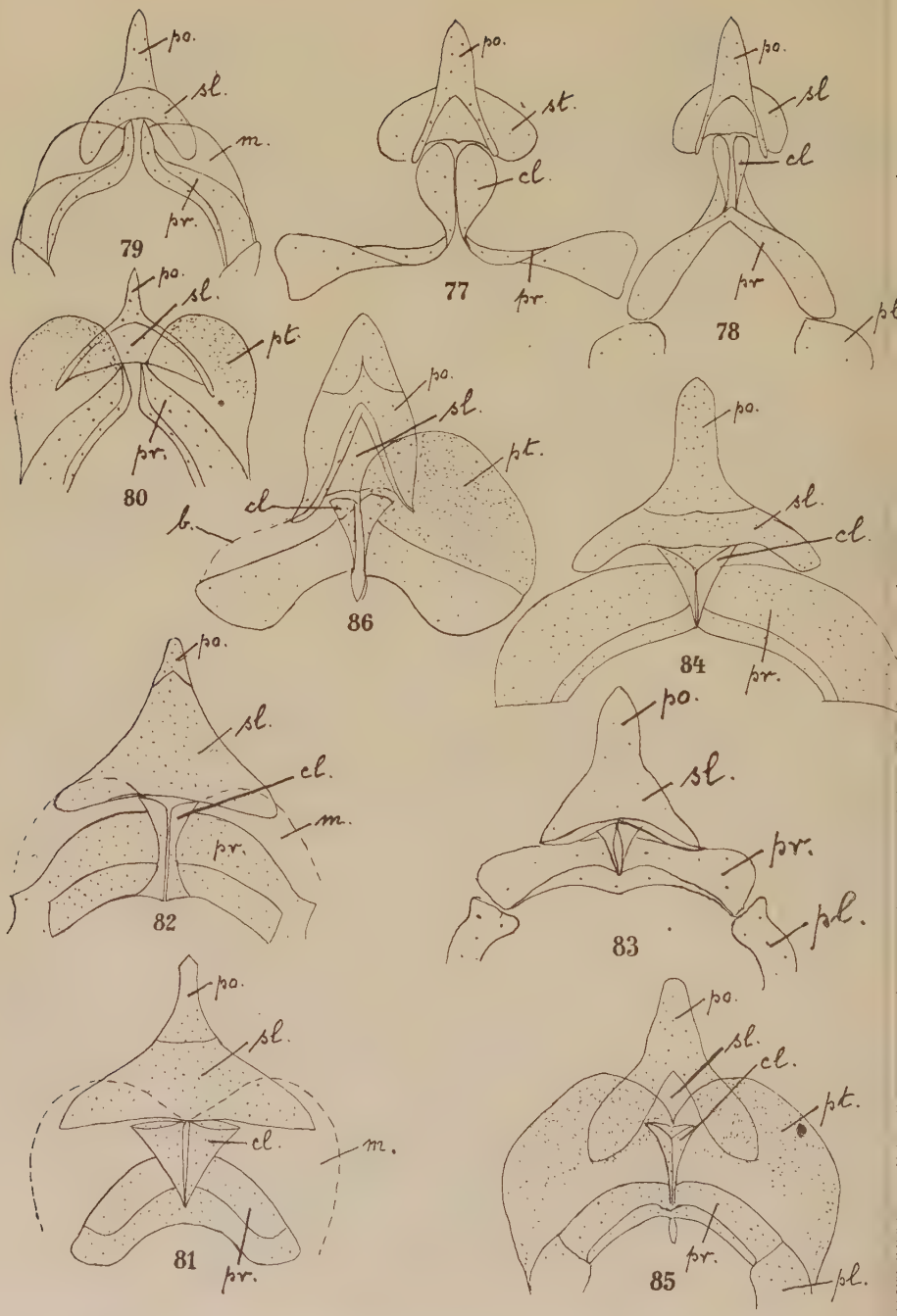
68

H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

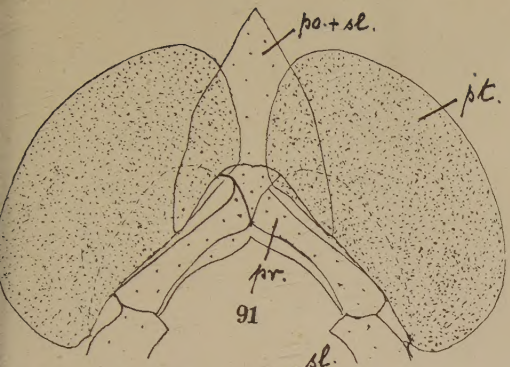


H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.

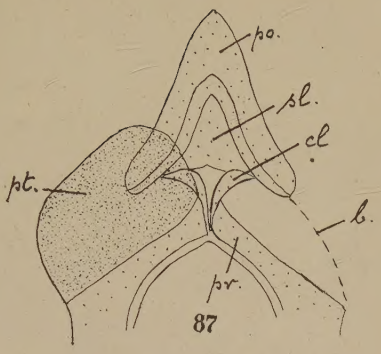
Tafel X.



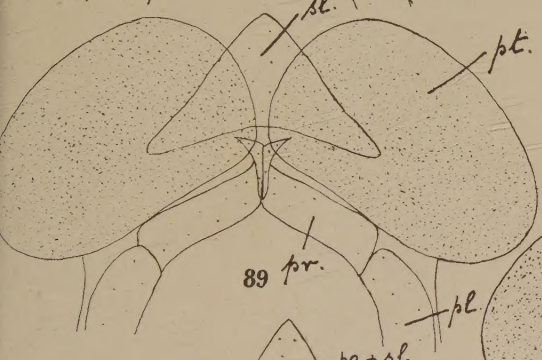
H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.



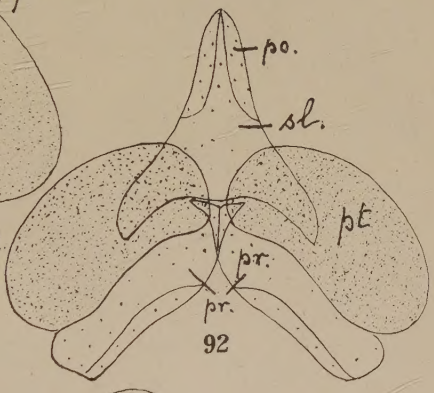
91



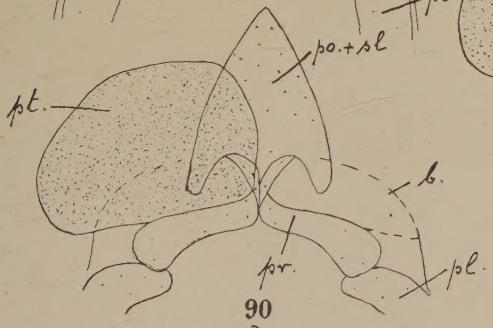
87



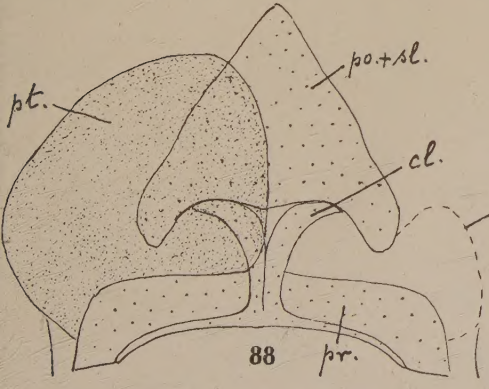
89



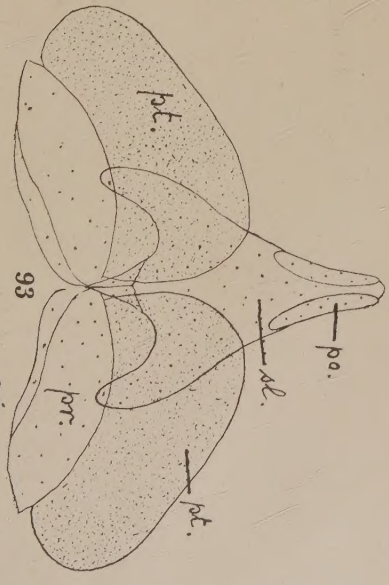
92



90



88



H. Schultz, Das Pronotum und die Patagia der Lepidopteren.